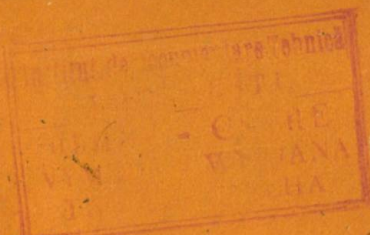


~~F 7109~~

OF 1100

Bp-i Műszaki Egyet.

(87)

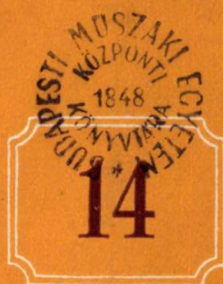


ANALELE

Universității „C.I. Parhon” București



SERIA ȘTIINȚELOR NATURII



1957

EDITURA TEHNICĂ

1963

1912

ANALELE
Universității „E. I. Caracul”
Orucurești

SERIA ȘTIINȚELOR NATURII

14

1957

EDITURA TEHNICĂ

1989

F7109

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil: prof. univ. **Eugen Angelescu**, membru corespondent al Academiei R.P.R.

Redactor responsabil adj.: prof. univ. **M. Filipescu**, membru corespondent al Academiei R.P.R.; Conf. **A. Ghelberg**.

MEMBRI

Acad. prof. **S. Stoilov**; acad. prof. **S. Țiclea**; prof. univ. **N. Sălăgeanu**, membru corespondent al Academiei R.P.R.; prof. univ. **Petre Spaeu**; conf. **C. Herbst**; conf. **Gertrude Moisesu**; conf. **A. Halanay**.



REDACȚIA
UNIVERSITATEA C. I. PARHON
B-dul 6 Martie Nr. 64
telefon 5. 29. 46
București



S U M A R

MATEMATICĂ

	Pag.
AUREL PÂRVU: Asupra torsiunii barelor (II)	9
MONICA PAVEL PÂRVU: Asupra unor spații cuasi normate.	15
ROMULUS CRISTESCU: Teorema lui Radon-Nikodym în K-spații.	25
VIROLE DUMITRAȘ: Asupra transformărilor grupului de stabilitate al unui spațiu A_n	29
R. MIRODAN: Geometrizarea ecuațiilor cu derivate parțiale liniare și omogene	35
PETRE P. TEODORESCU: Asupra ipotezei secțiunilor plane în rezistența materialelor.	41

FIZICA

G. G. BRĂTESCU: Asupra unor formule elementare ale sistemelor optice.	47
---	----

CHIMIE

PETRE SPACU și M. BREZEANU: Contribuții la studiul hexacloroplumbaților.	55
PETRE SPACU și M. GAFITEANU: O nouă metodă de dozare a acidului picric.	77
PETRE. SPACU și F. ROBOIU: Metoda gravimetrică pentru dozarea urotropinei.	81
G. VASILIU și N. BARBULESCU: Condensarea 7 bromacenaftenului cu cianura de benzil sodată.	85
F. ALBERT: Condensarea cianurii de benzil cu trans-1,2-dibromciclohexan.	91
F. ALBERT: Condensarea cianurii de benzil cu derivații halogenați ai ciclohexanului substituiți în α	95
ADELA ȘTEFAN: Exosmoza fosforului mineral din semințele de grâu <i>albidum</i> 43, <i>lutescens</i> 62 și <i>cenad</i> 117 în condițiile stimulării chimice cu bromura de potasiu	101
IACOB ZAIDMANN: Evoluția și exosmoza amoniacului și a amidelor în cursul germinării semințelor de grâu de toamnă A_{15} stimulate cu bromură de potasiu și nestimulate.	107
SIMON ZENO: Contribuțiuni la teoria coeficientului preexponențial al reacțiilor monomoleculare.	113

BIOLOGIE

I. T. TARNAVSCI, NATALIA MITROIU, GABRIELA JITARIU și DOROTHEA MELBER: Studiul citologic al hibridilor sexuați intergenerici <i>Neo-Aegilotriticum</i> . <i>Neo-Secalotriticum</i> și <i>Triticum</i> $\times$ <i>Agropiron</i> , precum și al formelor parentale.	129
C. BOGOESCU: Date noi din biologia ephemeropterelor	141
MATHILDA DUȚU LĂCĂTUȘU: Contribuții la studiul armăturii genitale masculine de la braconide	149
ST. NEGRU, I. CEIANU și D. PARASCAN: Cîteva observațiuni cu privire la vătămarea produsă de <i>Pityokteines vorontzovi</i> Jacobs. (Coleoptera Ipidae)	161
MIHAI PAPADOPOL: Studiul vârstei și creșterii crapului din lacul Greaca.	171

LIDIA MÎNZĂRARU : Observațiuni asupra zgurilor vechi din regiunile : Baia Borșa, Rodna-Veche, Zlatna, și Moneasa	179
DIMOFTE CEZAR, IOAN MAREȘ și CONSTANTIN PATROESCU : Observațiuni asupra migrării și acumulării microelementilor (Cu, Zn și Pb), în orizonturile genetice a profilelor de sol din sectorul unei anomalii geochimice de Cu din nord-vestul Moldovei.	187
CONSTANTIN GHEORGHIU și GRIGORE RĂILEANU : Prezența Toarcianului în Valea Sfîrdinului la Mehadia (Banat)	205
TRAIAN NAUM : Observațiuni geomorfologice în bazinul inferior al Trotușului (Sectorul Gîrbovanu-Adjud).. . . .	213
SOFIA IANA : Contribuțiuni la răspîndirea unor plante mediteraniene și cultivate în Dobrogea : <i>Periploca graeca</i> -Paliuri și <i>Gigif</i> a	239
RECENZII	

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Стр.

А. ПЫРВУ: О кручении балок	9
МОНИКА ПАВЕЛ ПЫРВУ: О квази-нормальных пространствах	15
РОМУЛУС КРИТЕСКУ: Теореме Радона-Никодима в К-пространствах	25
ВИОРЕЛ ДУМИТРАШ: О превращении изотопной группы пространства с Аффинной связью	29
Р. МИРОДАН: Геометризация линейных и однородных уравнений	35
ПЕТРЕ П. ТЕОДОРЕСКУ: К гипотезе плоских сечений в сопротивлении ма- териалов	41

ФИЗИКА

Г. Г. БРАТЕСКУ: В выводе элементарных формул оптических систем	47
--	----

ХИМИЯ

ПЕТРЕ СПАКУ и М. БРЕЗЯНУ: Контрибуции к исследованию «гексахлоро- свинцовых солей». Новый класс комплексных соединений. Гексахлоро- свинцовые мины	55
ПЕТРЕ СПАКУ и М. ГАФИЦЯНЕ: Новый метод определения пикриновой ки- слоты	77
ПЕТРЕ СПАКУ и Е. РОБОЮ: Гравиметрический метод для определения уро- тропина	81
Г. ВАСИЛИУ и Н. БАРБУЛЕСКУ: Конденсация 7 броматенафтена с натрие- вым производным цианистого бензила	85
Ф. АЛЬБЕРТ: Конденсация циалистого бензила с дис 1, 2 дибромциклогексана	91
Ф. АЛЬБЕРТ: Конденсация цианистого бензила с галоченированными заме- щенными в — положением производными циклогексана	95
АДЕЛА ШТЕФАН: Экзосмос неорганического фосфора из семян пшеницы слбидум 43' лютесченс 62 и ченад 117 в условиях химической стимуля- ции бромистым калием	101
ЯКОБ ЗАЙДМАЙ: Эволюция и экзосмос аммиака и амидов в период прораста- ния семян озимой пшеницы A ₁₅ стимулированные бромистым калием или нестимулированные	107
СИМОН ЗЕНО: Очерки по теории предэкспоненциального коэффициента моно- молекулярных реакций	113

БИОЛОГИЯ

Д-р ИОН Т. ТАРНАВСКИЙ, НАТАЛИЯ МИТРОЮ, ГАБРИЕЛА ЖИТАРУ и МЕЛЬБЕР ДОРОТЕЯ: Цитологическое исследование межродовых поло- вых гибридов <i>Neo-Aegilotriticum</i> , <i>Neo-Secalotriticum</i> и пшеницы пырей и родительских форм	129
--	-----

	Стр.
Г. БОГОЕСКУ: Новые данные к биологии <i>Ephemeroptera</i>	141
МАТИЛЬДА ДУЦУ ЛЭКЭТУШУ: Материалы к изучению копулятивного аппарата бракопид (<i>Himenoptera</i>)	149
ШТ. НЕГРУ, И. ЧЕЯНУ и Д. ПАРАСКАН: Некоторые наблюдения над поведением личинок жука <i>Pityokteines vorontzovi</i> Jacobs (<i>coleoptera</i> , <i>Iridae</i>)	161
МИХАЙ ПАПАДОПОЛ: Изучении возраста и роста корпа в озере Гряка	171

ГЕОЛОГИЯ — ГЕОГРАФИЯ

ЛИДИЯ МИНЗЭРАРУ: Наблюдение старых шлаков областей Бая-Маре, Родна-Веке, Златна и Монеака	179
ДИМОФТЭ ЧЭЗАР, МАРЕШ ИОН и К. ПАТРОЕСКУ: К вопросу о миграции и накоплении микроэлементов (Cu, Zn, Pb) в генетических горизонтах почв, над одной медной геохимической аномалией, северо-западной Молдавии	205
К-ТИН ГЕОРГИУ и Г. РЭЙЛЯНУ: О наличии Тоарского яруса в долине Сфредин Элиз Мехадии (Банат)	213
ТРАИАН НАУМ: Геоморфологические наблюдения в нижнем бассейне (низово́й реки Тротуш (участок Гырбовану — Аджуд)	
СОФЬЯ ЯНЭ: Вклад в дело изучения некоторых средиземноморских самопроизвольных и культивируемых растений в Добрудже: <i>Periploca graeca. palliurus aculeatus</i> L. и <i>Zyzyphus vulgaris</i> Lam.	239
РЕЦЕНЗИИ	

SOMMAIRE

MATHEMATIQUE

	Page.
AUREL PÂRVU : Contribution de l'étude de la torsion de poutres	9
MONICA PAVEL PÂRVU : Sur les espaces quasi normés	15
ROMULUS CRISTESCU : Théorème de Radon-Nikodym dans les k -espaces	25
VIOREL DUMITRAȘ : Sur les transformations du groupe de stabilité d'un espace à connexion affine A_n	29
R. MIRODAN : Une nouvelle géométrisation des équations aux dérivées partielles, linéaires et homogènes	35
P. P. TEODORESCU : Sur l'hypothèse des sections planes en résistance des matériaux	41

PHYSIQUE

G. G. BRĂTESCU : Sur la déduction des formules élémentaires des systèmes optiques	47
---	----

CHIMIE

P. SPACU et M. BREZEANU : Contributions à l'étude de hexachloro-plombates	55
P. SPACU et M. GAFIȚEANU : Une nouvelle méthode pour le dosage de l'acide picrique	77
P. SPACU et F. ROBOIU : Méthode gravimétrique de l'urotropine	81
G. VASILIU et N. BĂRBULESCU : La condensation du 7 bromacénaphthène avec le cyanure de benzyle sodée	85
F. ALBERT : La condensation du phénylacétonitrile avec le trans-1,2-dibromcyclohexane	91
F. ALBERT : La condensation du cyanure de benzyle avec les dérivés halogénés du cyclohexane α - substitué	95
ADELA ȘTEFAN : L'exosmose du phosphore minéral des semences du blé <i>Albidum</i> 43, <i>Lutescens</i> 62 et <i>Cenad</i> 117, dans les conditions de stimulation triore chimique avec de la bromure de potassium	101
IACOB ZAIDMAN : L'évolution et l'exosmose de l'ammoniaque et des amides au cours de la germination des semences du blé d'automne A 15, stimulées par la bromure de potassium au non stimulées	107
SIMON ZENO : Contributions à l'étude du coefficient preexponentiel des réactions monomoléculaires	113

BIOLOGIE

I. T. TARNAVSCHI, NATALIA MITROIU, GABRIELA JITARIU et MELBER DOROTHEA : Etude cytologique des hybrides sexués intergénériques, <i>Neo-Aegilotriticum</i> , <i>Neo-Secalotriticum</i> et <i>Triticum</i> $\times$ <i>Agropyron</i> , ainsi que leur formes parentales	129
---	-----

	Page
C. BOGOESCU : Nouvelles observations sur la biologie des ephemeres	141
MATHILDA DUTU LACĂTUȘU : L'étude des genres des espèces des braconides	149
ȘT. NEGRU, I. CEIANU et D. PARASCAN : Observations sur l'attage causé par <i>Pityokteines vorontzovi</i> Iacobs (<i>Coleoptera, Ipidae</i>)	161
MIHAI PAPADOPOL : Etude de l'age et de la croissance de la carpe du lac Greaca	171

GEOLOGIE-GEOGRAFIE

LIDIA MÎNZARARU : Observations sur les annienes scories des régions : Baia-Borșa, Rodna-Veche, Zlatna et Moneasa	179
DIMOFTE CEZAR, MAREȘ ION et C. PATROESCU : Observations sur la migration et l'accumulation des microéléments (Cu, Zn, Pb) dans les horizons génétiques des profils du sol dans un secteur d'une anomalie géochimique de Cu (cuivre) du nord-ouest de la Moldavie	187
CONSTANTIN GHEORGHIU et GR. RĂILEANU : Sur la présence du Toarcien dans la Vallée de Sfîrdiu à Mehadia (Banat)	205
TRAIAN NAUM : Observations géomorphologiques dans le bassin inférieur du Trotuș (Secteur Girbovanu-Adjud)	213
SOFIA IANA : Contributions à l'étude de la repartition de quelques plantes méditerranéennes spontanées et cultivées en Dobrogea : <i>Periploca graeca</i> Paliurus <i>aculeatus</i> et <i>Zyzyphus vulgaris</i> Lam.	239
COMPTE-RENDUS	

ASUPRA TORSIUNII BARELOR (II)

AUREL PÂRVU

În cazul torsiunii simple a barelor, particularizarea rezultatelor cunoscute din problema lui Saint Venant [1] ne conduce la următoarele expresii pentru deplasări și tensiuni :

$$u = -\frac{K}{E} yz, \quad v = \frac{K}{G} xz; \quad w = \frac{K}{E} \varphi \quad (1)$$

$$\frac{E}{\mu} T_1 = K \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y} + x \right); \quad \frac{E}{\mu} T_2 = K \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} - y \right); \quad N_3 = 0$$

celelalte tensiuni N_1 , N_2 și T_3 fiind nule prin însăși ipotezele lui Saint Venant.

Constanta $\frac{K}{E}$ se deduce din ecuația de echivalență :

$$M_z = \int (T_2 y - T_1 x) d\sigma$$

care devine după dezvoltarea calculelor :

$$M_z = \frac{K}{E} \mu \left[\int \left(y \frac{\partial \varphi}{\partial x} - x \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right) d\sigma + I_x + I_y \right] \quad (2)$$

ținând seama că am ales originea sistemului de axe în centrul de greutate al secțiunii și axele Ox și Oy dirijate după axele elipsei centrale de inerție.

Cea de a treia ecuație generală de echilibru :

$$\frac{\partial T_2}{\partial x} + \frac{\partial T_1}{\partial y} = 0$$

ne arată că funcțiunea φ este o funcțiune armonică a cărei determinare se face punând condiția că pe conturul secțiunii normale în bară nu acționează nicio forță exterioară :

$$\frac{\partial F}{\partial x} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial y} = -\frac{\partial F}{\partial x} y + \frac{\partial F}{\partial y} x \quad (3)$$

unde $F(x, y) = 0$ este ecuația conturului secțiunii normale în bară.

Determinarea lui φ pentru nevoile rezistenței materialelor se face folosind o metodă inversă, adică dându-ne funcțiuni armonice φ și deducând

din condiția pe contur ecuația conturului secțiunii normale corespunzătoare. În acest mod, se colecționează un număr de rezultate care ne permit soluții aproximative pentru forme de secțiuni apropiate de cele studiate.

Astfel, dacă ne dăm φ , putem determina ecuația conturului secțiunii barei din :

$$\frac{\partial F}{\partial x} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} - y \right) + \frac{\partial F}{\partial y} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y} - x \right) = 0$$

sau

$$dy \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} - y \right) - dx \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y} - x \right) = 0$$

de unde :

$$F(x, y) = \frac{x^2 + y^2}{2} + \int \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y} dx - \frac{\partial \varphi}{\partial x} dy \right) - \text{const} = 0$$

Condiția de integrabilitate a integralei :

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0$$

este îndeplinită φ fiind o funcțiune armonică.

Existența în expresia lui $F(x, y)$ a unei constante arbitrare ne arată că la o funcțiune φ dată corespunde o familie de contururi, ceea ce ne permite să studiem cazul unei bare găurite cu condiția ca conturul găurii și cel exterior al barei să facă parte din aceeași familie de curbe.

Deasemenea, această observație ne permite studiul barelor construite din diverse materiale izotrope cu condiția ca curbele delimitând în o secțiune normală diversele materiale între ele și curba contur exterior a secțiunii să facă parte din aceeași familie.

Prof. Caius Iacob determină teoretic [2] funcția $\psi(x, y)$, conjugată armonică a lui $\varphi(x, y)$ pentru cazul unei bare a cărei secțiune normală este un domeniu multiplu conex, limitat de o curbă exterioară C_0 și curbe interioare $C_1, C_2, \dots, C_j$ presupus formate din un număr finit de arce analitice, și reduce problema la cuadraturi pentru cazul barei cilindrice circulare cu fisuri radiale dispuse simetric.

Într-o lucrare anterioară [3] am arătat că folosind coordonatele polare, condiția pe contur se poate scrie sub forma :

$$\frac{1}{4} r^2 + \sum_{n=0}^{\infty} A_n r^n \cos n \theta = 0$$

sub care se poate scrie și ecuația conturului secții normale, ceea ce ne permite determinarea lui $\varphi(r, \theta)$ respectiv funcția de tensiune.

Ținând seama [4] că la o funcțiune analitică de variabilă complexă pusă sub forma $P(X, y) + i Q(x, y)$ funcțiunile P și Q sînt armonice, și legate între ele prin relațiile :

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y}; \quad \frac{\partial P}{\partial y} = - \frac{\partial Q}{\partial x}$$

dacă vom lua $P(x, y) = \varphi(x, y)$, ecuația conturului va fi o curbă din familia :

$$F(x, y) = \frac{x^2 + y^2}{2} - Q(x, y) - \text{const} = 0$$

În cele ce urmează, ne propunem să indicăm o metodă pentru studiul torsiunii barelor, construite din mai multe materiale izotrope, mărginite între ele într-o secțiune prin curbe simplu conexe care pot fi reprezentate conform pe un plan, pe care secțiunea a fost aplicată conform pe un cerc, prin cercuri concentrice.

Vom considera că deplasările de-a lungul curbelor $F_1, F_2, \dots, F_{n-1}$ care mărginesc între ele diferitele materiale care intră în construcția barei sînt continui și deci :

$$\varphi_j = \varphi_{j+1} \quad (4)$$

de-a lungul curdeii F_j .

Considerăm o funcțiune analitică de variabilă complexă :

$$P_j(x, y) + iQ_j(x, y)$$

în care facem $P_j(x, y) = \varphi_j(x, y)$ și vom nota cu

$$\psi_j = Q_j - \frac{1}{2}(x^2 + y^2) \quad (5)$$

o funcție în care componentele tensiunii, se scriu :

$$T_{1j} = -\frac{K}{E_j} \mu_j \frac{\partial \psi_j}{\partial x} = -h_j \frac{\partial \psi_j}{\partial x} \quad (6)$$

$$(j = 1, 2, \dots, n-1)$$

$$T_{2j} = \frac{K}{E_j} \mu_j \frac{\partial \psi_j}{\partial y} = h_j \frac{\partial \psi_j}{\partial y}$$

unde am notat :

$$h_j = \frac{K}{E_j} \cdot \mu_j$$

Din condiția că dealungul curbei F_n nu acționează forțe exterioare :

$$T_{2n} \alpha + T_{1n} \beta = 0 \quad (7)$$

unde $\alpha, \beta, \gamma = 0$ sînt cosinușii directori ai normalei în un punct al suprafeței laterale a barei, rezultă :

$$\psi_n = \frac{x^2 + y^2}{2} \quad (8)$$

Condiția de continuitate a deplasărilor dealungul curbelor care mărginesc diversele materiale ne conduce la :

$$h_j \psi_j = h_{j+1} \psi_{j+1} \quad (j = 1, 2, \dots, n-1) \quad (9)$$

Considerăm funcțiunea :

$$z = f(u) = \sum_{k=0}^{\infty} \bar{\alpha}_k u^k \quad (10)$$

care transformă regiunea planului de secțiune normală în bară cuprinsă în curba F , în un cerc de rază R_j în planul u . Avem :

$$z \cdot \bar{z} = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \beta_k (R_j) \cdot u^k$$

unde :

$$\beta_k (R_j) = \sum_{l=-\infty}^{+\infty} \alpha_{k+l} \alpha_l R_j^{2l} \quad (11)$$

Considerăm în planul u funcțiunile ;

$$H_j = P_j + iQ_j = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} A_{jk} u^k \quad (j = 2, 3, \dots, n-1). \quad (12)$$

$$H_1 = \sum_{k=0}^{\infty} A_{1k} u^k$$

unde luăm $P_j = \varphi_j$ și pe baza relațiilor (4) de continuitate a deplasărilor dealungul curbelor care mărginesc între ele diferitele materiale avem :

$$A_{jk} - \frac{\bar{A}_{-l,k}}{R_l^{2k}} = A_{l+1,k} - \frac{\bar{A}_{-(l+1),k}}{R_{l+1}^{2k}} \quad (1 = 2, 3, \dots, n-1) \quad (13)$$

Din condițiile (9) obținem :

$$h_l \left[A_{l,k} + \frac{\bar{A}_{-l,k}}{R_{l-1}^{2k}} \beta_k (R_{l-1}) \right] = h_{l-1,k} \left[A_{l-1,k} + \frac{\bar{A}_{l-1,k}}{R_{l-1}^{2k}} \beta_k (R_{l-1}) \right] \quad (14)$$

(1 = 2, 3, ..., n)

iar din condițiile pe conturul secțiunii scoatem :

$$A_{nk} + \frac{\bar{A}_{-n,k}}{R_n^{2k}} = \beta_k (R_n) \quad (15)$$

Am obținut astfel (2n-1) ecuații : (13), (14), (15), pentru determinarea a (2n-1) constante : $A_{1k}, A_{2k}, A_{-2k}, \dots, A_{nk}, \bar{A}_{-k,n}$ și cu ajutorul lor a funcțiunilor H_j .

Rigiditatea la torsiune a barei se poate calcula cu ajutorul expresiei :

$$\sum_{l=1}^n h_l \iint \left(x^2 + y^2 - x \frac{\partial \varphi_l}{\partial y} - y \frac{\partial \varphi_l}{\partial x} \right) dx dy \quad (16)$$

Exemplul 1. Considerăm o bară de secțiune circulară de rază R_2 , compusă din două materiale izotrope de caracteristici h_1 și h_2 , dispuse în două cercuri concentrice de raze R_1 și R_2 .

Vom avea :

$$z = f(u) = u$$

$$\beta_0 (R_j) = R_j^2 \quad (j = 1, 2)$$

$$\beta_n (R_j) = 0 \quad (j = 1, 2,) \text{ și } n \geq 1$$

Rigiditatea la torsiune este :

$$\frac{1}{2} \pi [(h_1 - h_2) R_1^4 + h_1 R_2^4]$$

Exemplul 2. Considerăm o bară de secțiune circulară de rază R_3 compusă din două materiale izotrope de caracteristici h_1 și h_2 .

Materialul de caracteristică h_1 este cuprins între cercurile :

$$\text{și} \quad (x - a_1)^2 + y^2 = b_1^2$$

$$(x - a_2)^2 + y^2 = b_2^2$$

iar cel de caracteristică h_2 între cercurile :

$$\text{și} \quad (x - a_2)^2 + y^2 = b_2^2$$

$$(x - a_3)^2 + y^2 = b_3^2$$

Folosim relația :

$$z = \frac{C}{1 - u}$$

care transformă circonferințele în circonferințe de raze :

$$R_j = \frac{b_j}{a_j} \quad (j = 1, 2, 3)$$

și avem :

$$\alpha_k = C \text{ pentru } K \geq 0$$

$$\alpha_{-k} = 0$$

și

$$\beta_{kj} = \frac{C^2}{1 - R_j^2} \quad (j = 1, 2, 3)$$

$$\beta_{-kj} = \frac{R_j^{2k} C^2}{1 - R_j^2}$$

care ne permit să determinăm pe A_{jk} .

BIBLIOGRAFIE

- [1] Gaston Pigeaud, *Resistance des matériaux et élasticité*, t. I, Gauthier Villars 1948.
- [2] Caius Iacob „Asupra tarsiunii barelor cilindrice“ Bul. Științific al S. de Șt. Mat. al Acad. R.P.R. 1952 pag. 669.
- [3] A. Pirvu „Asupra tarsiunii barelor“ Analele Universității C. I. Parhon. Scia Șt. Naturii Nr. 13
- [4] Acad. S. Stoilow, *Téoria functiilor de variabilă complexă*, r. I, Editura Academiei R.P.R. 1954.

О КРУЧЕНИИ БАЛОК

Автор устанавливает метод расчета для кручения балок из нескольких изотропных материалов, в случае, когда существует конформное преобразование, преобразующее линии раздела материалов в концентрические окружности.

COTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA TORSION DES POUTRES

Résumé

L'auteur établit une méthode d'étude de la torsion des poutres construites de plusieurs matériaux isotropes, ainsi que la représentation conforme sur un cerceau du contour d'une section normale dans la poutre entraîne la représentation conforme sur des cercles concentriques des courbes qui séparent entre eux les différents matériaux.

1. The first part of the report is devoted to a general description of the work done during the year.

2. The second part contains a detailed account of the experiments carried out, and the results obtained.

3. The third part is devoted to a discussion of the results, and an attempt is made to draw conclusions from them.

4. The fourth part contains a summary of the work, and a list of references.

5. The fifth part is devoted to a description of the apparatus used, and the methods employed.

6. The sixth part contains a list of the names of the persons who have assisted in the work.

7. The seventh part is devoted to a description of the results obtained, and an attempt is made to draw conclusions from them.

8. The eighth part contains a summary of the work, and a list of references.

9. The ninth part is devoted to a description of the apparatus used, and the methods employed.

10. The tenth part contains a list of the names of the persons who have assisted in the work.

11. The eleventh part is devoted to a description of the results obtained, and an attempt is made to draw conclusions from them.

12. The twelfth part contains a summary of the work, and a list of references.

13. The thirteenth part is devoted to a description of the apparatus used, and the methods employed.

14. The fourteenth part contains a list of the names of the persons who have assisted in the work.

15. The fifteenth part is devoted to a description of the results obtained, and an attempt is made to draw conclusions from them.

ASUPRA UNOR SPAȚII CUASI NORMATE

MONICA PAVEL PÂRVU

1. În această lucrare, întreprindem studiul unor spații vectoriale în care s-a introdus o cuasi normă și care sînt complete pentru distanța definită cu ajutorul acesteia.

1. Proprietăți generale

2. Definiția 2.1. Să considerăm un spațiu vectorial E față de un corp al scalarilor Φ (real sau complex). O aplicație $x \rightarrow \|x\| = p(x)$ se numește o cuasi normă dacă verifică axiomele :

$$1^\circ \|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|, \quad x \in E, y \in E;$$

$$2^\circ \|\lambda x\| = |\lambda|^r \|x\|, \quad \lambda \in \Phi, x \in E, 0 < r \leq 1;$$

$$3^\circ \|x\| = 0 \text{ dacă și numai dacă } x = 0.$$

Dacă $x \rightarrow \|x\|$ este o cuasi normă și dacă punem

$$(*) d(x, y) = \|x - y\|, \quad x \in E, y \in E,$$

atunci d este o distanță pe E , cum se verifică ușor.

Dacă $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = x$, $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = y$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_n = \lambda$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \mu_n = \mu$, atunci evident $\lim_{n \rightarrow \infty} (\lambda_n x_n + \mu_n y_n) = \lambda x + \mu y$. Din relația precedentă, urmează că spațiul vectorial E împreună cu distanța definită de (*) formează un spațiu vectorial topologic. Vom spune că E este un spațiu vectorial cuasi normat.

Definiția 2.2. Numim spațiu de tip (CN) un spațiu vectorial pe care s'a definit o cuasi normă (1° , 2° , 3°) și care este complet pentru distanța (*).

Evident un spațiu Banach este un spațiu de tip (CN). Vom da acum și exemple de spații (CN) care nu sînt necesar spații Banach.

Exemplul 2.1. Să considerăm intervalul $[0,1]$ și să notăm L^r mulțimea funcțiilor f măsurabile Lebesgue, definite pe $[0,1]$ și pentru cari puterea $|f|^r$ este integrabilă. Dacă punem

$$\|f\| = \int_0^1 |f(x)|^r dx,$$

atunci $f \rightarrow \|f\|$ este o cuasi normă și L^p , împreună cu cuasi norma $f \rightarrow \|f\|$ formează un spațiu de tip (CN).¹⁾

Deasemeni se știe²⁾ că cuasi norma definită de Hyers³⁾ este formal asemănătoare pentru un spațiu local mărginit cu aceea din spațiile L^p , $0 < p < 1$.

Exemplul 2.2. Fie l^r mulțimea șirurilor de numere reale (x_n) cu

$$\sum |x_n|^r < \infty.$$

Dacă pentru $x = (x_n)$ punem

$$\|x\| = \sum |x_n|^r,$$

atunci $x \rightarrow \|x\|$ este o cuasi normă și spațiul l^r împreună cu cuasi norma formează un spațiu de tip (CN).

Obținem un exemplu asemănător, dar mai general, de spațiu de tip (CN) dacă considerăm o familie $\Phi = (E_n)_{1 \leq n < \infty}$ de spații Banach, notăm cu $l^r(\Phi)$ totalitatea șirurilor $x = (x_n)$ pentru cari

$$\sum p_n (x_n)_n^r < \infty,$$

și definim

$$\|x\| = \sum |x_n|^r.$$

Aceasta este deasemenea o cuasi normă ce formează împreună cu $l^r(\Phi)$ un spațiu de tip (CN). Dacă $E_n = R$ pentru fiecare n , atunci se obține exemplul 2.2.

3. Să considerăm un spațiu E de tip (CN) și cuasi norma sa $x \rightarrow \|x\|$. Să studiem acum cazul în care condiția 2° ar fi înlocuită cu condiția

$$(**) \quad \|\lambda x\| = \varphi(|\lambda|) \|x\|,$$

unde φ este o funcție continuă definită pe mulțimea R_+ a numerelor reale ≥ 0 . Presupunem că celelalte condiții 1°, 3°, rămân verificate și că E este un spațiu vectorial topologic pentru distanța d . Vom arăta, în acest caz, că

$$(***) \quad \varphi(u) = u^r, \quad 0 < r.$$

Într-adevăr, din (**) rezultă

$$\|\lambda \mu x\| = \varphi(|\lambda \mu|) \|x\| = \varphi(|\lambda|) \varphi(|\mu|) \|x\|,$$

$$\|\lambda \mu x\| = \varphi(|\lambda|) \|\mu x\| = \varphi(|\lambda|) \varphi(|\mu|) \|x\|,$$

deci

$$\varphi(|\lambda|) \varphi(|\mu|) = \varphi(|\lambda|) \varphi(|\mu|).$$

Prin urmare, φ este o funcție continuă definită pe R_+ și care verifică relația

$$\varphi(xy) = \varphi(x) \varphi(y);$$

¹⁾ M. M. Day, *The spaces L^p with $0 < p < 1$* , Bulletin of the American Mathematical Society 46 (1940), p. 816-823.

²⁾ D. G. Bourgin, *Linear topological spaces*, American Journal of Mathematics 65(1943), p. 637-659.

³⁾ D. H. Hyers, *Locally bounded linear topological spaces*, Revista de Ciencias 41 (1939), p. 555-576.

deci există un număr $r \geq 0$ pentru care avem $(***)^4$. Dacă $r = 0$, atunci $\varphi(u) = 1$ pentru orice $u > 0$ și deci, în particular, și pentru $u = 0$, întrucât presupunem funcția φ continuă. În acest caz însă, operația $(\lambda, x) \rightarrow \lambda x$ nu mai este continuă și deci spațiul considerat nu ar mai fi un spațiu vectorial topologic. Așa dar, spațiile în care condiția 2° ar fi înlocuită prin condiția $(**)$ se reduc la spațiile de tip (CN) , exceptând cazul trivial în care φ este constanta 1. Aceasta arată măsura generalității spațiilor de tip (CN) .

4. Vom arăta acum modul în care se poate organiza un produs finit de spații de tip (CN) ca spațiu de tip (CN) , iar după aceea vom arăta că spațiul cît al unui spațiu de tip (CN) printr-un subspațiu închis este de asemenea un spațiu de tip (CN) .

Teorema 4.1. *Fie $(E_i)_{1 \leq i \leq n}$ o familie finită de spații de tip (CN) corespunzătoare respectiv puterilor $r_1, \dots, r_n$. Dacă pentru orice $x = (x_i) \in \prod_{i=1}^n E_i = E$ punem*

$$p(x) = p_1(x_1)^{s_1} + \dots + p_n(x_n)^{s_n},$$

unde

$$s_i = r_1 \dots r_{i-1} r_{i+1} \dots r_n,$$

și p_i este cuasi norma corespunzătoare spațiului E_i ($1 \leq i \leq n$), atunci spațiul (E, p) este un spațiu de tip (CN) și topologia spațiului E este identică cu topologia produs a spațiilor E_i .

Demonstrație. Proprietatea 1° a cuasi normei se verifică imediat dacă ținem seama de inegalitatea $|a+b|^q < |a|^q + |b|^q$ pentru $0 < q \leq 1^{(5)}$.

Proprietatea 2° rezultă din alegerea numerelor s_i :

$$\begin{aligned} \|\lambda x\| &= \|\lambda x_1\|^{s_1} + \dots + \|\lambda x_n\|^{s_n} = |\lambda|^{r_1 s_1} \|x_1\|_1 + \dots + |\lambda|^{r_n s_n} \|x_n\|_n = \\ &= |\lambda|^r [\|x_1\|_1 + \dots + \|x_n\|_n] = |\lambda|^r \|x\|, \text{ punînd } r = r_i s_i \text{ } (i=1, \dots, n). \end{aligned}$$

Proprietatea 3° este evidentă. În ceea ce privește ultima afirmație din teoremă, este suficient să observăm că, dacă $x_n = (x_i^n)_{1 \leq i \leq n}$, $x = (x_i)_{1 \leq i \leq n}$, atunci

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p(x_n - x) = 0$$

dacă și numai dacă

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p(x_i^n - x_i) = 0 \text{ pentru orice } i.$$

Teorema 4.2. *Fie E un spațiu de tip (CN) și N un subspațiu închis. Dacă pentru fiecare $\hat{x} \in E/N$ punem $\|\hat{x}\| = \inf_{x \in \hat{x}} \|x\|$, atunci $\hat{x} \rightarrow \|\hat{x}\|$ este o cuasi normă și $(E/N, \hat{x} \rightarrow \|\hat{x}\|)$ este un spațiu de tip (CN) .*

Demonstrație. Ne vom mărgini să demonstrăm proprietatea 2° a cuasi normei $\hat{x} \rightarrow \|\hat{x}\|$ și completitudinea spațiului considerat, lăsînd deoparte verificarea celorlalte axiome care se face ca în spațiile Banach.

⁴⁾ N. Bourbaki, *Groupes à un parametre*, p. 19, Paris 1947.

⁵⁾ N. Bourbaki, *Utilisation des nombres réels en topologie générale*, p. 40, Paris 1948.



Pentru axioma 2°, este suficient să observăm că

$$[\|\lambda \dot{x}\| = \|\dot{\lambda x}\| = \inf_{x \in \dot{x}} \|\lambda x\| = \inf_{x \in \dot{x}} (\|\lambda\|^r \|x\|) = \|\lambda\|^r \|\dot{x}\|.$$

Să demonstrăm acum completitudinea spațiului considerat. Fie un șir Cauchy $(x_n)_{1 \leq n < \infty}$; putem presupune, fără a restrînge generalitatea, că $\sum_{n=1}^{\infty} \|\dot{x}_{n-1} - \dot{x}_n\| < \infty$, întrucît, în caz contrar, putem înlocui șirul dat printr-un subșir care verifică această ultimă condiție. Să alegem un șir de elemente $y_1, \dots, y_n, \dots$ din spațiul E în așa fel încît următoarele condiții să fie îndeplinite :

$$\begin{aligned} y_1 &\in \dot{x}_1, & \|y_1\| &\leq \|\dot{x}_1\| + 1, \\ y_2 &\in \dot{x}_2 - \dot{x}_1, & \|y_2\| &\leq \|\dot{x}_2 - \dot{x}_1\| + \frac{1}{2^2}, \\ &\vdots & & \\ y_n &\in \dot{x}_n - \dot{x}_{n-1}, & \|y_n\| &\leq \|\dot{x}_n - \dot{x}_{n-1}\| + \frac{1}{n^2}, \\ &\vdots & & \end{aligned}$$

Să punem pentru fiecare $n \geq 1$, $z_n = y_1 + \dots + y_n$ și să observăm că $y_n \in \dot{x}_n$. Pe de altă parte, șirul z_n converge către un element z din spațiul E , întrucît $\sum_{n=1}^{\infty} \|y_n\| < 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} < \infty$, iar $z_n = \sum_{i=1}^n y_i$. Din definiția cuasi-normei în spațiul cît E/N , urmează că $\|\dot{x}_n - z\| \leq \|y_n - z\|$; cum membrul drept al inegalității tinde către zero, urmează că $\lim_{n \rightarrow \infty} \|\dot{x}_n - z\| = 0$ și completitudinea spațiului este demonstrată.

Deasemenea se mai poate demonstra că, dacă E este un spațiu vectorial pe care s-a definit o cuasi-normă $x \rightarrow \|x\|$ corespunzătoare exponentului r , atunci spațiul E poate fi considerat ca un subspațiu dens al unui spațiu $\hat{E}$ de tip (CN) cu următoarele proprietăți :

- 1) E este dens în $\hat{E}$;
- 2) restricția cuasi-normei lui $\hat{E}$ la spațiul E coincide cu cuasi-norma definită pe E .

2. Aplicații liniare

5. Fie E, F două spații de tip (CN) , corespunzătoare exponentilor r , respectiv s , și T o aplicație liniară⁶⁾ a lui E în F .

Teorema 5.1. *Condiția necesară și suficientă ca o aplicație liniară T să fie continuă este să existe un număr $a > 0$ astfel încît*

$$(5.1) \quad \|T(x)\|_s \leq a \|x\|_r^{s/r}.$$

Demonstrație. Condiția este necesară. Fie $\|T\|_s = \sup_{\|x\|_r \leq 1} \|T(x)\|_s$. Atunci

$$\|T(x)\|_s = \|x\|_r^{1/r} \left\| T\left(\frac{x}{\|x\|_r^{1/r}}\right) \right\|_s = \|x\|_r^{s/r} \left\| T\left(\frac{x}{\|x\|_r^{1/r}}\right) \right\|_s \leq \|x\|_r^{s/r} \|T\|_s.$$

Condiția este suficientă. Într-adevăr, dacă are loc formula (5.1), atunci $\|T(x_n) - T(x)\| = \|T(x_n - x)\| \leq a \|x_n - x\|_r^{s/r}$ și deci, dacă $x_n \rightarrow x$, atunci $T(x_n) \rightarrow T(x)$, deci T este continuă.

⁶⁾ Adică aditivă și omogenă.

În particular, dacă spațiile E și F de tip (CN) corespund aceluiași exponent r , atunci condiția necesară și suficientă ca o aplicație liniară T a lui E în F să fie continuă, este să existe un număr $a > 0$ astfel încît

$$(5.2) \quad \|T(x)\| \leq a \|x\|,$$

adică regăsim condiția lui Banach din spațiile normate⁷⁾. În acest caz, punem

$$(5.3) \quad \|T\| = \sup_{\|x\| \leq 1} \|T(x)\|.$$

Din această definiție deducem

$$(5.4) \quad \|T(x)\| = \left\| \|x\|^{1/r} T\left(\frac{x}{\|x\|^{1/r}}\right) \right\| = \|x\| \left\| T\left(\frac{x}{\|x\|^{1/r}}\right) \right\|; \text{ cum } \left\| \frac{x}{\|x\|^{1/r}} \right\| = 1, \text{ rezultă}$$

$$\|T(x)\| \leq \|T\| \|x\|.$$

6. Fie $\mathcal{L}(E, F)$ mulțimea aplicațiilor liniare continue ale lui E în F , acestea fiind două spații de tip (CN) corespunzătoare aceluiași exponent r . Să observăm că în $\mathcal{L}(E, F)$ au sens operațiile $T + S$, λT definite prin $(T + S)(x) = T(x) + S(x)$, $(\lambda T)(x) = \lambda T(x)$, și $\mathcal{L}(E, F)$ împreună cu aceste două operații formează un spațiu vectorial. Aplicația $T \rightarrow \|T\|$ este o cuasi normă pe $\mathcal{L}(E, F)$, cum se verifică ușor, și împreună cu $\mathcal{L}(E, F)$ formează un spațiu de tip (CN) .

7. Vom face acum unele considerații relative la prelungirea aplicațiilor liniare ale unui spațiu de tip (CN) în altul corespunzător aceluiași exponent r .

Se știe⁸⁾ că dacă E și F sînt două spații vectoriale topologice separate, dacă F este complet și dacă $\hat{E}$ este completatul lui E , atunci orice aplicație liniară continuă u a lui E în F se prelungește în mod unic într-o aplicație liniară continuă $\bar{u}$ a lui $\hat{E}$ în F . Dacă, în particular, E și F sînt normate, atunci avem $\|\bar{u}\| = \|u\|$. Rezultatul rămîne valabil pentru spațiile cuasi normate.

De asemeni, se pot generaliza în spațiile (CN) și alte rezultate ce fuseseră verificate în spațiile Banach⁹⁾, și anume:

Dacă Z este un spațiu de tip (CN) , L un spațiu cuasi normat, și u o aplicație biunivocă liniară continuă a unui subspațiu închis X al lui Z pe L , atunci existența unei prelungiri $\bar{u}$, ce aplică Z pe L implică existența unei proiecții continue¹⁰⁾ a lui Z pe $X^{11)}$; și:

Dacă E_1 este un subspațiu de tip (CN) al unui spațiu cuasi normat E , E_2 un subspațiu închis al lui E care intersectează pe E_1 numai în origină, și dacă există o proiecție continuă p definită pe $E_1 + E_2$ cu valori în E , atunci $E_1 + E_2$ este închis în E .

⁷⁾ S. Banach, *Théorie des opérations linéaires*, p. 54, Warszawa 1932.

⁸⁾ N. Bourbaki, *Espaces d'applications linéaires continues*, § 3, nr. 3, Paris 1955.

⁹⁾ A. Sobczyk, „On the extension of linear transformations”, *Transactions of the American Mathematical Society* 55(1944), p. 153–169.

¹⁰⁾ Adică a unei retracții (K. Borsuk, *Sur les rétractes*, *Fundamenta Mathematicae* 17 (1931), p. 152–170) liniare.

¹¹⁾ Acest rezultat se poate demonstra, mai general, în spații metrizable complete.

3. Rezolvanta și spectrul

8. Definiția 8.1. Un spațiu E este o algebră de tip (CN) dacă este o algebră și un spațiu de tip (CN) și în plus, pentru orice $x \in E$, $y \in E$, avem :

$$(8.1) \quad \|xy\| \leq \|x\| \|y\|.$$

E este o algebră de tip (CN) reală sau complexă după cum corpul Φ al scalarilor este corpul numerelor reale sau al numerelor complexe.

Unul dintre cele mai de seamă exemple de algebră de tip (CN) este mulțimea $\mathcal{L}(E)$ a aplicațiilor liniare continue ale unui spațiu E de tip (CN) în el însuși, dacă observăm că în $\mathcal{L}(E)$ are loc, pe lângă operațiile $T + S$, λT , și operația TS definită prin $TS(x) = T(S(x))$ și că avem $\|TS(x)\| = \|T(S(x))\| \leq \|T\| \|S(x)\| \leq \|T\| \|S\| \|x\|$ deci $\|TS\| \leq \|T\| \|S\|$.

În cele ce urmează vom considera numai algebre E de tip (CN) avînd un element unitate e ; făcînd $x = y = e$ în (8.1) obținem $\|e\| \geq 1$. În axiomele noastre, nu facem nicio mențiune relativ la inversele elementelor, dar este esențială distincția între elementele care posedă invers și cele care nu posedă invers.

9. Să menționăm mai întîi cîteva proprietăți ale seriilor de elemente din E ; toate considerațiile privind limite sau convergența seriilor trebuie înțelese în termenii metricii din $E^{(12)}$.

Ca în spații Banach¹³, fiind dat un șir $\{x_n\}$ de elemente din E , $x = \sum_{i=1}^{\infty} x_i$,

implică $\|x\| \leq \sum_{i=1}^{\infty} \|x_i\|$; dacă seria $\sum_{i=1}^{\infty} \|x_i\|$ este convergentă, atunci

și seria $\sum_{i=1}^{\infty} x_i$ este convergentă. Raționamentele relativ la uniform convergența seriilor de funcții complexe de variabilă complexă rămîn valabile în cazul seriilor de funcțiuni ce aplică un domeniu D al planului complex într-o algebră E de tip (CN) , înlocuind modulele cu cuasi norme. O aplicație f a unui domeniu D în algebra E este holomorfă în D dacă funcția f poate fi dezvoltată în jurul fiecărui punct $\zeta \in D$ în serie de puteri cu coeficienții în E ;

$$f(\zeta) = \sum_{n=0}^{\infty} (\zeta - \zeta_0)^n a_n;$$

se poate verifica cu ușurință că seria din membrul drept este convergentă în cel mai mare cerc cu centrul în ζ_0 conținut în domeniul de holomorfie al funcției f și că raza ρ a acestui cerc este dată prin egalitatea

$$(9.1) \quad \frac{1}{\rho} = [\limsup_{n \rightarrow \infty} \|a_n\|^{1/n}]^{1/r}$$

10. Să trecem acum la studiul inversului elementului $\lambda e - x$, $x \in E$, $\lambda \in \mathcal{O}$, ca funcție de λ .

¹²) Aci am urmărit să stabilim analogia dintre proprietățile funcțiilor pe care le utilizăm și funcțiile complexe de variabilă complexă, după teoria acestora expusă, de exemplu, în tratatul acad. S. Stoilow, Teoria funcțiilor de variabilă complexă, București 1955.

¹³) S. Banach, Théorie des opérations linéaires, p. 37, Warszawa 1932.

Definiția 10.1. Un element x este regulat dacă există un element $\bar{x}^1$, numit inversul lui x , cu $x\bar{x}^1 = \bar{x}^1 x = e$. Un element care nu este regulat se numește singular.

Distribuția elementelor regulate este dată, ca și în algebre Banach¹⁴), de următoarele două proprietăți

Teorema 10.1. Orice element x din sfera deschisă $\|x - e\| < 1$ este regulat și pentru un astfel de x avem

$$(10.1) \quad \bar{x}^1 = e + \sum_{n=1}^{\infty} (e - x)^n.$$

Demonstrație. Se face ca în spații Banach.

Teorema 10.2. Elementele regulate formează o mulțime deschisă G în E .

Demonstrație. Fie G mulțimea elementelor regulate din E ; dacă $x_0 \in G$, atunci elementele din sfera deschisă $\|x - x_0\| < \|\bar{x}_0^1\|^{-1}$ aparțin deasemeni lui G . Într-adevăr, avem

$$(10.2) \quad x^1 = [x_0 - (x_0 - x)]^{-1} = \bar{x}_0^1 [e - (x_0 - x)\bar{x}_0^1]^{-1} = \bar{x}_0^1 + \bar{x}_0^1 \sum_{n=1}^{\infty} [(x_0 - x)\bar{x}_0^1]^n,$$

și rezultatul este imediat.

Deci

Teorema 10.3. Inversul $\bar{x}^1$ este o funcție continuă de x în G .

11. Să considerăm inversul lui $\lambda e - a$ ca o funcție de λ pentru a fix, $a \in E$. După cum $\lambda e - a$ este regulat sau singular, vom spune, ca de obicei, că λ aparține mulțimii rezolvante $\rho(a)$ sau spectrului $\sigma(a)$ al lui a ; pentru $\lambda \in \rho(a)$, inversul lui $\lambda e - a$ există, el se numește rezolvanta lui a și se notează $R(\lambda; a)$.

Teorema 11.1. Mulțimea rezolventă este deschisă. $R(\lambda; a)$ este o funcție holomorfă de λ .

Demonstrație. Fie $\lambda_0 \in \rho(a)$ și să înlocuim $x = \lambda e - a$ în formula (10.2). Cum $x_0 - x = (\lambda_0 - \lambda)e$, rezultatul formal este

$$(11.1) \quad R(\lambda; a) = R(\lambda_0; a) \left\{ e + \sum_{n=1}^{\infty} (\lambda_0 - \lambda) [R(\lambda_0; a)]^n \right\}.$$

Această serie este absolut convergentă cel puțin cînd

$$|\lambda - \lambda_0|^r < \|R(\lambda_0; a)\|^{-1}$$

deci cînd

$$|\lambda - \lambda_0| < \|R(\lambda_0; a)\|^{-1/r}$$

și în interiorul acestui cerc definește o funcție holomorfă de λ . Se verifică ușor că seria reprezintă efectiv rezolvanta. Deci o vecinătate circulară a lui λ_0 aparține tot lui $\rho(a)$, care rezultă deschisă, și $R(\lambda; a)$ rezultă holomorfă, din formula (11.1), în această vecinătate.

Obținem pentru rezolventă un rezultat mai puternic decît cel dat de (9.1), prin

¹⁴) E. Hille, *Functional Analysis and Semi-Groups*, p. 92, New York 1948.

Teorema 11.2. *Avem*

$$(\lambda e - a)^{-1} = \frac{e}{\lambda} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a^n}{\lambda^{n+1}}$$

pentru $|\lambda|^r > \gamma$ unde

$$\gamma = \lim_{n \rightarrow \infty} \|a^n\|^{1/n}$$

Demonstrație. Fie $\gamma = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{\|a^n\|}$; avem

$$\|R(\lambda; a)\| \leq \frac{\|e\|}{|\lambda|^r} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\|a^n\|}{|\lambda|^{r(n+1)}};$$

punând $|\lambda|^r = \mu$, seria $\frac{\|e\|}{\mu} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\|a^n\|}{\mu^{n+1}}$ este convergentă, cf. formulei

(9.1), dacă $\mu > \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{\|a^n\|} = \gamma$, deci seria inițială este absolut convergentă dacă $|\lambda|^r > \gamma$. Înmulțirea seriei prin $(\lambda e - a)$ la stînga sau la dreapta dă e . Deci seria reprezintă pe $R(\lambda; a)$ pentru $|\lambda|^r > \gamma$; exteriorul cercului $|\lambda| = \gamma^{1/r}$ aparține lui $\rho(a)$.

12. În spații cuasi normate, se poate face extensiunea funcțiilor holomorfe scalare la funcții holomorfe vectoriale: algebra $\mathcal{C}$ a numerelor complexe este prelungită la o algebră E de tip (CN) , astfel ca $\mathcal{C}$ să fie scufundat în E . Problema pe care ne-o punem acum este posibilitatea prelungerii simultane a funcțiilor holomorfe $f(\lambda)$ definite și cu valori în $\mathcal{C}$ la funcții holomorfe $f(x)$ definite și cu valori în E , astfel ca $f(\lambda e) = f(\lambda)e$.

Observăm mai întâi că o serie de puteri $\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$, cu $a \in E$, $z \in E$, E fiind o algebră de tip (CN) , definește o aplicație holomorfă de la $\|z\| < \rho$ la E , unde $\frac{1}{\rho} = \limsup_{n \leftarrow \infty} \sqrt[n]{\|a_n\|}$. Dacă $f(\lambda)$ este holomorfă în cercul

$$|\lambda - \lambda_0| < \frac{1}{\limsup_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{f^{(n)}(\lambda_0)}{n!} \right|^{1/n}}, \text{ atunci vom numi, ca de obicei,}$$

$$(12.1) \quad f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{f^{(n)}(\lambda_0)}{n!} (x - \lambda_0 e)^n$$

prelungirea principală a lui $f(\lambda)$ în sfera $\|x - \lambda_0 e\| < \frac{1}{\limsup_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{f^{(n)}(\lambda_0)}{n!} \right|^{r/n}}$.

Teorema 12.1. *Dacă $f(\lambda)$ este holomorfă într-un domeniu Δ al planului complex și dacă $\mathfrak{D}_{\Delta}$ este reuniunea sferelor*

$$\|x - \lambda_0 e\| < \frac{1}{\limsup_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{f^{(n)}(\lambda_0)}{n!} \right|^{r/n}} \text{ astfel ca cercul } |\lambda - \lambda_0| < \frac{1}{\limsup_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{f^{(n)}(\lambda_0)}{n!} \right|^{1/n}}$$

să fie în Δ , atunci prelungirea principală a lui $f(\lambda)$ este unic determinată de definiția precedentă în domeniul $\mathfrak{D}_{\Delta}$ și este o funcție holomorfă de x în $\mathfrak{D}_{\Delta}$.

Demonstrație. Fie $f(x; \lambda_0 e)$ seria de puteri din formula (12.1). Este clar că această funcție este holomorfă în raport cu x în sfera de definiție. În ceea ce privește verificarea faptului că diferitele serii de puteri $f(x; \lambda_0 e)$ sînt elemente ale aceleași funcții holomorfe-aceasta se face ca în algebrele Banach.

13. Din ultimele considerații expuse, rezultă că este posibilă și demnă de interes dezvoltarea unei teorii spectrale în spațiile cuasi normate. O a doua problemă care rămîne deschisă este caracterizarea clasei spațiilor vectoriale topologice nelocal convexe, a căror topologie poate fi definită cu ajutorul unei familii de semi cuasi norme.

Catedra de matematici superioare
Facultatea de matematică și fizică

О КВАЗИ-НОРМАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Автор изучает некоторые общие и спектральные свойства линейных пространств, с квази-нормой, полных в смысле квази-нормы.

SUR LES ESPACES QUASI NORME

Résumé

L'auteur étudie quelques propriétés générales et spectrales des espaces vectoriels dans lesquels on a introduit une quasi norme et qui sont complets pour la distance définie à l'aide de celle-ci.

TEOREMA LUI RADON—NIKODYM ÎN K —SPAȚII

ROMULUS CRISTESCU

1. Fie X un K — spațiu cu unitate, 1 elementul său unitate și X baza sa [1].

O funcție reală φ pe X^u se zice aditivă, dacă $e_1 \wedge e_2 = 0$ implică $\varphi(e_1 + e_2) = \varphi(e_1) + \varphi(e_2)$. Ea se zice pozitivă, dacă ia numai valori pozitive. Funcția φ se zice mărginită, dacă

$$\sup_{e \in X^u} |\varphi(e)| < +\infty$$

Se arată [1] că orice funcție aditivă și mărginită φ se poate pune sub forma

$$\varphi(e) = \varphi_+(e) - \varphi_-(e)$$

unde

$$\varphi_+(e) = \sup_{e' \leq e} \varphi(e'), \quad \varphi_-(e) = -\inf_{e' \leq e} \varphi(e'), \quad (e' \in X^u)$$

funcțiile φ_+ și φ_- fiind aditive și pozitive.

Însfîșit funcția φ se zice continuă dacă din $e_n \xrightarrow{o} 0$ rezultă $\varphi(e_n) \rightarrow 0$. Dacă φ este aditivă și pozitivă, atunci dacă $e_n \searrow 0$ implică $\varphi(e_n) \rightarrow 0$, φ este continuă.

Se arată [1] că dacă φ este aditivă mărginită și continuă, funcțiile φ_+ , φ_- sînt deasemeni continui.

Se poate deasemeni verifica, ținînd seama că X^u este o algebră booleană completă, că are loc următoarea propoziție.

Dacă φ_1 și φ_2 sînt funcții aditive pozitive și continui pe X^u astfel ca φ_2 să nu fie nulă iar $\varphi_1(e) = 0$ să implice $\varphi_2(e) = 0$, atunci există $\varepsilon > 0$ (ε real) și $e' \in X^u$ așa ca $\varphi_1(e') > 0$ și $\varphi_2(e) \geq \varepsilon \varphi_1(e)$ pentru orice $e \leq e'$.

2. Fie acum f o funcțională aditivă, pozitivă și (o) — continuă pe X , în acest caz, pentru orice element $x \in X$, egalitatea¹⁾

$$\xi(e) = f(e)x \tag{1}$$

definește o funcție ξ pe X^u care este aditivă, mărginită și continuă. Continuitatea rezultă printre altele din faptul că $e_n \searrow 0$ implică $(e_n)x \rightarrow 0$ pentru orice x .

¹⁾ Vom nota ca în [1], prin (e) protectorul generat de elementul e.

Vom arăta²⁾ că în anumite condiții, o funcție aditivă, mărginită și continuă pe baza unui K — spațiu cu unitate, poate fi pusă sub forma (1).

Vom stabili în prealabil o propoziție ajutătoare.

Fie $x_1, x_2 \in X$. Dacă x_1 și x_2 nu sînt comparabile atunci există [1] (p. 95) un element nenul $e' \in X^u$ așa ca

$$(e') x_1 > (e') x_2, (1 - e') x_1 < (1 - e') x_2.$$

Deducem

$$(e') (x_1 \vee x_2) = (e') x_1 \vee (e') x_2 = (e') x_1$$

$$(1 - e') (x_1 \vee x_2) = (1 - e') x_1 \vee (1 - e') x_2 = (1 - e') x_2.$$

Dacă e este un element unitar arbitrar, atunci notînd $e_1 = e \wedge e'$ și $e_2 = e \wedge (1 - e')$, avem $e = e_1 + e_2$ și

$$(e_1) (x_1 \vee x_2) = (e_1) x_1, (e_2) (x_1 \vee x_2) = (e_2) x_2.$$

Aceleași egalități au loc cînd x_1 și x_2 sînt comparabile, cu $e_1 = 0$ dacă $x_1 \leq x_2$ și $e_2 = 0$ dacă $x_1 \geq x_2$.

Prin inducție obținem :

Lemă. Dacă $y = \bigvee_{i=1}^n x_i$, atunci pentru orice $e \in X^u$ există $e_i \in X^u$,

($i = 1, 2, \dots, n$) așa ca $e = \bigvee_{i=1}^n e_i$, $e_i \wedge e_j = 0$ pentru $i \neq j$, și astfel încît $(e_i)y = (e_i) x_i$, ($i = 1, 2, \dots, n$).

Fie acum φ o funcție aditivă, pozitivă și continuă pe X^u , iar f o funcțională (o) — liniară și pozitivă pe X așa ca $f(e) = 0$, ($e \in X^u$), să implice $\varphi(e) = 0$. Vom presupune în plus că f satisface următoarea condiție :

Condiția I. Fie $H \subset X$ o mulțime de elemente pozitive, dirijată față de ordinea din X și astfel că dacă $x \in H$ și $0 \leq x' \leq x$, ($x' \in X$), atunci $x' \in H$. În acest caz, dacă $\sup_{x \in H} f(x) < +\infty$, există un și mărginit $(x_n) \subset H$ așa ca $\sup_{x \in H} f(x) = \lim_n f(x_n)$.

Să notăm acum prin H mulțimea elementelor pozitive $x \in X$ pentru care este îndeplinită inegalitatea

$$f((e)x) \leq \varphi(e)$$

oricare ar fi $e \in X^u$. Se verifică imediat că dacă $x \in H$ și $0 \leq x' < x$ atunci $x' \in H$. În plus, datorită lemei precedente, rezultă că H este dirijată³⁾.

Mulțimea $\{f(x) \mid x \in H\}$ fiind mărginită, fie

$$\lambda = \sup_{x \in H} f(x)$$

Datorită condiției I există un și mărginit $\{x_n\} \subset H$ așa ca $\lambda = \lim_n f(x_n)$.

Să notăm

$$y_n = x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_n \quad (n = 1, 2, \dots).$$

²⁾ Demonstrația va fi analogă celei date de ex. în (2). pentru funcțiile de mulțime.

³⁾ Din lema se deduce că dacă $x_1, x_2, \dots, x_n \in H$, atunci $\bigvee_{i=1}^n x_i \in H$.

Deoarece $y_n \in H$ rezultă că $f(y_n) \leq \lambda$ și cum $f(x_n) \leq f(y_n)$ iar f este monotonă, deducem $f(y_n) \rightarrow \lambda$. Datorită continuității lui f și a proectorilor, notînd $x = \lim_n y_n$ avem

$$f((e)x_0) = \lim_n f((e)y_n) \leq \varphi(e)$$

deci $x_0 \in H$. Evident $f(x_0) = \lambda$.

Să considerăm acum funcția

$$\psi(e) = \varphi(e) - f((e)x_0).$$

Ea este aditivă, pozitivă și continuă, iar $f(e) = 0$ implică evident $\psi(e) = 0$. Dacă ψ ar fi nenulă, atunci ar exista $\varepsilon > 0$ și $e' \in X^u$ așa ca $\psi(e') > 0$ și $\psi(e) \geq \varepsilon f(e)$ pentru $e \leq e'$. Notînd $v = x_0 + \varepsilon e'$, am deduce că $v \in H$ ceea ce este contradictoriu, deoarece $f(v) = f(x_0) + \varepsilon f(e') > \lambda$. Rezultă $\psi(e) = 0$ pentru orice $e \in X^u$.

Să mai observăm acum că dacă φ nu este pozitivă, dar este mărginită, atunci condiția ca $f(e) = 0$ să implice $\varphi(e) = 0$, este echivalentă cu condiția ca $f(e) = 0$ să implice $\varphi_+(e) = \varphi_-(e) = 0$. Dacă $\varphi_+(e) = f((e)x_0)$ iar $\varphi_-(e) = f((e)x_0)$, atunci $\varphi(e) = f((e)(x_0 - x_0))$.

Putem astfel enunța

Teoremă. Fie X un K -spațiu cu unitate și X^u baza sa. Fie φ o funcție aditivă, mărginită și continuă pe X^u , iar f o funcțională (o)liniară, pozitivă pe X , satisfăcînd condiția I și astfel ca $f(e) = 0$, ($e \in X^u$) să implice $\varphi(e) = 0$. Există atunci $x_0 \in X$ așa ca

$$\varphi((e) = f((e)x_0) \quad (2)$$

oricare ar fi $e \in X^u$.

Observație. Dacă în teorema precedentă, funcționala f este strict pozitivă, atunci elementul x_0 din egalitatea (2) este unic definit.

Depus la redacție în ianuarie 1957.

BIBLIOGRAFIE

- [1] L. V. Kantorovici, B. Z. Vulih, A. G. Pinscher, *Funcționalni analiz v [po] luuporiadoceniĥ prostranstvah*, Moscova 1950.
- [2] Paul R. Halmos, *Measure theory*, New York 1950.

ТЕОРЕМА РАДОН-НИКОДИМА В К-ПРОСТРАНСТВАХ

Пусть X K -пространство с единицей, и X^u его база. Пусть вещественная аддитивная ограниченная (о)—непрерывная функция на X . Пусть еще f (о)-линейный положительный функционал в X удовлетворяющий условие: если множество $H \subset X$ направленной а из $0 \leq x' \leq x$ и $x \in H$ следует $x' \in H$, тогда если $\sup_{x \in H} f(x) < +\infty$, то существует ограни-

ченная последовательность $\{x_n\}$ такая что. $\sup_{x \in H} f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n)$ Если функция удовлетво-

ряет условие: из следует тогда существует такое что $\varphi(e) = f((e)x_0)$ где (e) проектор порожденный элементом e .

THÉOREME DE RADON-NIKODYM DANS LES K -ESPACES

Résumé

Soit X un K -espace à unité et X^u sa base [1]. Soit φ une fonction réelle sur X^u , additive, bornée et (0)-continue [1]. Soit encore f une fonctionnelle (0)-linéaire et positive sur X , qui satisfait à la condition: si l'ensemble $H \subset X$ est dirigé et si $0 \leq x' \leq x$ et $x \in H$ impliquent $x' \in H$, alors si $\sup_{x \in H} f(x) < +\infty$, il existe une suite bornée $\{x_n\} \subset H$ telle que $\sup_{x \in H} f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n)$. Si la fonction φ satisfait à la condition: $f(e) = 0$, ($e \in X^u$) implique $\varphi(e) = 0$, alors il existe $x_0 \in X$ tel que $\varphi(e) = f((e)x_0)$, ou (e) est l'opérateur de projection généré par l'élément e .

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
JANUARY 1950

TO THE HONORABLE CHAIRMAN OF THE BOARD OF TRUSTEES
OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO

SIR: I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 10th inst. and in reply to inform you that the same has been forwarded to the appropriate authorities for their consideration. I am, Sir, very respectfully,
Yours very truly,
[Signature]

Very truly yours,
[Signature]
[Title]

Enclosed for the Board of Trustees are two copies of the report of the Committee on the [Subject] and one copy of the report of the [Subject].

Very truly yours,
[Signature]
[Title]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
JANUARY 1950
TO THE HONORABLE CHAIRMAN OF THE BOARD OF TRUSTEES
OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO
SIR: I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 10th inst. and in reply to inform you that the same has been forwarded to the appropriate authorities for their consideration. I am, Sir, very respectfully,
Yours very truly,
[Signature]

Very truly yours,
[Signature]
[Title]

ASUPRA TRANSFORMĂRILOR GRUPULUI DE STABILITATE AL UNUI SPAȚIU A_n

VIOREL DUMITRAȘ

Într-o lucrare recentă [1] academicianul G. Vranceanu a stabilit următoarea teoremă.

Grupul de stabilitate al unui spațiu A_n care posedă un grup transitiv de transformări în el însuși nu poate conține transformarea distinsă, $U = x^1 p_1 + \dots x^n p_n$ ($p_i = \partial f / \partial x^i$) fără ca spațiul să fie euclidian.

Vrem să arătăm acum că există și alte transformări care nu pot fi conținute în grupul de stabilitate al unui spațiu A_n ($n \geq 3$) neeuclidian și anume transformările de forma

$$\text{I} \quad x^i p_j + U \quad (i \neq j)$$

$$\text{II} \quad x^1 p_1 + aU \quad (a \neq 0, \pm 1, \pm \frac{1}{2})$$

Pentru demonstrație ne vom folosi de condițiile impuse tensorului de torsiune și tensorului de curbura de o transformare a grupului de stabilitate. Se știe că dacă grupul de stabilitate are o transformare

$$X = x^p_a x^a \frac{\partial f}{\partial x^p} \quad (1)$$

avem [2]

$$T^i_{sk} a^s_j + T^i_{js} a^s_k - T^s_{jk} a^i_s = 0 \quad (2)$$

$$\Gamma^i_{skl} a^s_j + \Gamma^i_{jkl} a^s_k + \Gamma^i_{jks} a^s_l - \Gamma^s_{jkl} a^i_s = 0$$

unde T^i_{jk} , Γ^i_{jkl} sînt componentele tensorului de torsiune și ale tensorului de curbura calculate în origine. Putem presupune fără a restrînge generalitatea transformarea I scrisă sub forma

$$x^1 p_2 + U$$

Ecuatiile (2) se scriu în acest caz

$$T^i_{2k} \delta^1_j + T^i_{j2} \delta^1_k - T^1_{jk} \delta^2_i + \tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_n = 0 \quad (3)$$

$$\Gamma^i_{2kl} \delta^1_j + \Gamma^i_{j2l} \delta^1_k + \Gamma^i_{jkl2} \delta^1_l - \Gamma^1_{jkl} \delta^2_i + \Sigma_1 + \Sigma_2 + \dots + \Sigma_n = 0$$

unde am pus

$$\tau_m = T_{mk}^i \delta_j^m + T_{jm}^i \delta_k^m - T_{jk}^m \delta_m^i \quad (4)$$

$$\Sigma_m = \Gamma_{mkl}^i \delta_j^m + \Gamma_{jml}^i \delta_k^m + \Gamma_{jkm}^i \delta_l^m - \Gamma_{jkl}^m \delta_m^i$$

m fiind un indice fix, care ia valorile $1 \dots n$; și unde δ_j^i sînt simbolii lui Kronecker ($\delta_j^l = 1$ dacă $j = l$ și $\delta_j^l = 0$ dacă $j \neq l$)

Să dăm mai întîi indicilor i, j, k, l valorile $i = i_1, j = j_1, k = k_1, l = l_1$ unde $i_1 \neq 2, j_1, k_1, l_1 \neq 1$.

Din ecuațiile (3) avem

$$T_{j_1\alpha}^{i_1} \delta_{k_1}^\alpha + T_{\alpha k_1}^{i_1} \delta_{j_1}^\alpha - T_{j_1 k_1}^{i_1} = 0 \quad (\alpha \geq 2) \quad (5)$$

și rezultă

$$\Gamma_{\alpha k_1 l_1}^{i_1} \delta_{j_1}^\alpha + \Gamma_{j_1 \alpha l_1}^{i_1} \delta_{k_1}^\alpha + \Gamma_{j_1 k_1 \alpha}^{i_1} \delta_{l_1}^\alpha - \Gamma_{j_1 k_1 l_1}^{i_1} = 0$$

$$T_{j_1 k_1}^{i_1} = 0, \quad \Gamma_{j_1 k_1 l_1}^{i_1} = 0 \quad (i_1 \neq 2, j_1, k_1, l_1 \neq 1) \quad (6)$$

Dînd acum valorile $i = i_1, j = 1, k = k_1, l = l_1$ avem

$$T_{1\alpha}^{i_1} \delta_{k_1}^\alpha + T_{2k_1}^{i_1} = 0 \quad (5')$$

$$\Gamma_{1\alpha l_1}^{i_1} \delta_{k_1}^\alpha + \Gamma_{1k_1\alpha}^{i_1} \delta_{l_1}^\alpha + \Gamma_{2k_1 l_1}^{i_1} = 0$$

Însă din (6) rezultă $T_{2k_1}^{i_1} = 0, \Gamma_{2k_1 l_1}^{i_1} = 0$, prin urmare formulele (5') ne dau

$$T_{1k_1}^{i_1} = 0, \quad \Gamma_{1k_1 l_1}^{i_1} = 0 \quad (6')$$

În mod asemănător se arată că și

$$T_{j_1 1}^{i_1} = 0, \quad \Gamma_{j_1 1 l_1}^{i_1} = \Gamma_{j_1 k_1 1}^{i_1} = \Gamma_{11 l_1}^{i_1} = 0 \quad (6'')$$

Avem deci

$$T_{jk}^{i_1} = 0, \quad \Gamma_{jkl}^{i_1} = 0 \quad (i_1 \neq 2) \quad (7)$$

Făcînd acum $i = 2, j = j_1, k = k_1, l = l_1$ în relațiile (3) avem dacă ținem seama de formulele (7)

$$T_{j_1\alpha}^2 \delta_{k_1}^\alpha + T_{\alpha k_1}^2 \delta_{j_1}^\alpha - T_{j_1 k_1}^2 = 0 \quad (5'')$$

și rezultă

$$\Gamma_{\alpha k_1 l_1}^2 \delta_{j_1}^\alpha + \Gamma_{j_1 \alpha l_1}^2 \delta_{k_1}^\alpha + \Gamma_{j_1 k_1 \alpha}^2 \delta_{l_1}^\alpha - \Gamma_{j_1 k_1 l_1}^2 = 0$$

$$T_{j_1 k_1}^2 = 0, \quad \Gamma_{j_1 k_1 l_1}^2 = 0 \quad (6''')$$

Făcînd acum $i = 2, j = 1, k = k_1, l = l_1$ și ținînd seama de condițiile (6'') și (7) în ecuațiile (3) avem

$$T_{1\alpha}^2 \delta_{k_1}^\alpha = 0 \quad (5''')$$

$$\Gamma_{1\alpha l_1}^2 \delta_{k_1}^\alpha + \Gamma_{1k_1\alpha}^2 \delta_{l_1}^\alpha = 0$$

și rezultă

$$T_{1k_1}^2 = 0, \quad \Gamma_{1h,1}^2 = 0 \quad (6)$$

La fel se arată că avem

$$T_{i,1}^2 = 0, \quad \Gamma_{i,1}^2 = \Gamma_{i,k_1}^2 = \Gamma_{11,1}^2 = 0. \quad (6)$$

Prin urmare toate componentele tensorului de tensiune și ale tensorului de curbura sînt nule în origine și rezultă că spațiul este euclidian [3].

Avem teorema :

Spațiile A_n ($n \geq 3$) cu grup transitiv de transformări în ele înșile al căror grup de stabilitate conține transformarea $x^i p_j + U$ ($i \neq j$) sînt spații afin euclidiene.

Dacă presupunem acum că grupul de stabilitate conține o transformare II avem

$$(1 + a) \tau_1 + a (\tau_2 + \dots + \tau_n) = 0 \quad (8)$$

$$(1 + a) \Sigma_1 + a (\Sigma_2 + \dots + \Sigma_n) = 0$$

și rezultă

$$(a-1) T_{i,k_1}^1 = a T_{i,k_1}^{i_2} = a T_{1,k_1}^1 = (a+1) T_{1,1}^{i_2} = 0 \quad (i_2 \neq 1) \quad (9)$$

$$(a-1/2) \Gamma_{i,k_1,1}^1 = a \Gamma_{1,k_1,1}^1 = a \Gamma_{1,1,1}^1 = (a+1/2) \Gamma_{1,1,1}^1 = a \Gamma_{i,k_1,1}^{i_2} = 0$$

$$(a+1/2) \Gamma_{i,1,1}^{i_2} = (a+1/2) \Gamma_{1,k_1,1}^{i_2} = (a+1) \Gamma_{1,1,1}^{i_2} = 0$$

Prin urmare dacă $a = 0, 1, -1, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ toate componentele tensorului de torsiune și ale tensorului de curbura sînt nule în origine și deci spațiul este euclidian. Avem teorema

Spațiile A_n ($n \geq 3$) cu grup tranzitiv de transformări în ele înșile ale căror grup de stabilitate conține transformarea $x^1 p_1 + a U$ ($a \neq 0, 1, -1, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$) sînt spații afin euclidiene.

Observăm că dacă $a = 1$ avem spații A_n cu torsiune, fără curbura, tensorul de torsiune putînd avea numai componente în care indicile de contravariantă diferă de indicii de covarianță, iar dacă $a = 1/2$ avem spații A_n fără torsiune și al căror tensori de curbura poate avea numai componente în care indicile de contravariantă diferă de cei de covarianță deci spații neproiectiv euclidiene [4].

În aceste 2 cazuri din ecuații asemănătoare ecuațiilor (2) scrise însă pentru tensorii derivați ai tensorului de torsiune și ai tensorului de curbura va rezulta că acești tensori derivați sînt nuli.

În particular pentru $n = 3$, cînd $a = 1$ avem spații A_3 fără curbura, tensorul de torsiune avînd cel mult o singură componentă nenulă $T_{23}^1 = -T_{32}^1$, iar tensorul derivat al tensorului de torsiune fiind nul, în acest caz însă dacă $T_{23}^1 \neq 0$ spațiul are un grup de mișcări cu 9 parametri după cum au arătat Gh. Vranceanu și I. P. Egorov; dacă și $T_{23}^1 = 0$ spațiul este local euclidian.

Cînd $a = \frac{1}{2}$ avem spații A_3 fără torsiune, tensorul de curbura avînd cel mult două componente diferite de zero $\Gamma_{223}^1 = -\Gamma_{232}^1$, $\Gamma_{332}^1 = -\Gamma_{323}^1$, iar tensorul derivat al tensorului de curbura este nul. Aceste spații sînt însă spații A_3 neproiectiv euclidiene cu grup maxim G_8 .

Într-adevăr după cum a arătat Gh. Vrănceanu [5] conexiunea spațiilor A_3 neproiectiv euclidiene cu grup maxim G_8 poate fi adusă la forma canonică

$$\Gamma_{22}^1 = x^3 \quad (10)$$

restul componentelor Γ_{jk}^i fiind nule.

Dacă facem schimbarea de variabile

$$y^1 = x^1 + \frac{(x^3)^3}{3} + \frac{(x^3)^2}{2} x^2, \quad y^2 = \frac{1}{\alpha} (x^2 + x^3), \quad y^3 = \frac{1}{\beta} x^3 \quad (11)$$

obținem în noul sistem

$$\Gamma_{22}^1 = \rho y^3, \quad \Gamma_{33}^1 = \lambda y^2 \quad (\rho = \alpha^2 \beta, \lambda = \alpha \beta^2) \quad (10')$$

restul componentelor fiind nule. Componentele nenule ale tensorului de curbura sînt

$$\Gamma_{223}^1 = -\Gamma_{232}^1 = \rho, \quad \Gamma_{332}^1 = -\Gamma_{323}^1 = \lambda \quad (12)$$

dar acestea sînt tocmai componentele considerate mai sus. Cît despre celelalte transformări, ele mai pot impune și alte condiții tensorului de curbura, astfel putem avea nulă una din componentele Γ_{223}^1 sau Γ_{332}^1 cînd grupul este de asemenea un grup maxim cu 8 parametri sau se poate întîmpla ca tensorul de curbura să aibă toate componentele nule cînd spațiul este local euclidian. Putem enunța următoarea

Teoremă. *Spațiile omogene* ¹⁾ A_3 *ale căror grup de stabilitate conține transformarea* $x^1 p_1 + aU$ *(* $a = 1, \frac{1}{2}$ *) sînt sau spații euclidiene sau spații cu grup maxim.*

Putem deci conchide că dacă grupul de stabilitate al unui spațiu A_3 conține o transformare de forma $x^1 p_1 + aU$ atunci pentru ca spațiul să nu fie euclidian sau un grup maxim, constanta a nu poate lua decît una din valorile 0, -1 , $-\frac{1}{2}$.

Catedra de geometrie
Facultatea de matematică și fizică

BIBLIOGRAFIE

- [1] G. Vrănceanu, *Sur le groupe de stabilité d'un espace à connexion affine.*
- [2] — *Lecții de geometrie diferențială* vol I p. 219 Ed. Academiei R.P.R. 1953.
- [3] — *Sugli spazi omogeni a connessione affine* Rend. del circolo Matematico di Palermo 1957.
- [4] I. P. Egorov, D. A.N. 1950, vol. 83, p. 265.
- [5] G. Vrănceanu, *Lecții de geometrie diferențială* vol. II Ed. Academiei R.P.R., 1951, p. 55

¹⁾ Prin spațiu omogen înțelegem un spațiu care posedă un grup tranzitiv de transformări în el însuși.

О ПРЕВРАЩЕНИИ ИЗОТРОПНОЙ ГРУППЫ ПРОСТРАНСТВА С АФФИННОЙ СВЯЗНОСТЬЮ

В этой статье автор доказывает что изотропная группа некоторого однородного пространства с аффинной связностью A_n , отличного от аффино-евклидового пространства, не может содержать превращения вида.

$$1) \ x^i p_j + U \ (i \neq j) \ (U = x^1 p_1 + \dots + x^n p_n)$$

$$2) \ x^1 p_i + aU \ (a \neq 0, \pm 1, \pm 1/2)$$

Еще доказывается что однородные пространства A_3 у которых изотропная группа содержит превращение $x^1 p_i + aU$ ($a=1, 1/2$) суть либо евклидовы пространства либо пространства с максимальной группой.

SUR LES TRANSFORMATIONS DU GROUPE DE STABILITÉ D'UN ESPACE A CONNEXION AFFINE A_n .

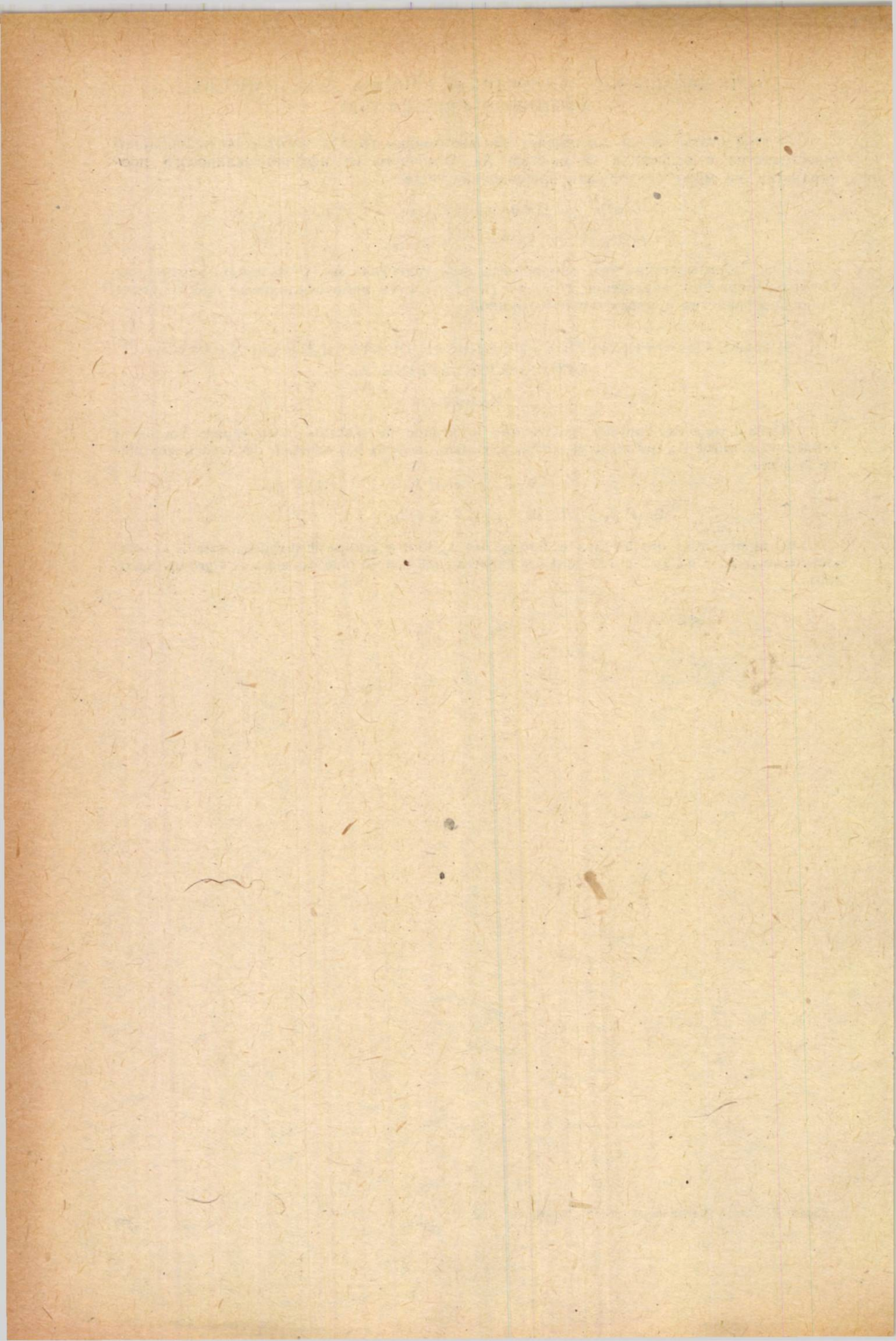
Résumé

Dans cette note, l'auteur montre que le groupe de stabilité d'un espace homogène connexion à affine A_n qui n'est pas affine euclidien, ne peut pas contenir des transformations de la forme.

$$1) \ x^i p_j + U \ (i \neq j) \ (U = x^1 p_1 + \dots + x^n p_n)$$

$$2) \ x^1 p_i + aU \ (a \neq 0, \pm 1, \pm 1/2)$$

On montre aussi que les espaces homogènes A_3 dont le groupe de stabilité contient la transformation $x^1 p_i + aU$ ($a=1, 1/2$) sont des espaces euclidiens ou bien des espaces à groupe maximum.



GEOMETRIZAREA ECUAȚIILOR CU DERIVATE PARȚIALE LINIARE ȘI OMOGENE

R. MIRODAN

În problema geometrizarii ecuațiilor cu derivate parțiale există rezultate importante datorate prof. Gh. Vranceanu [1] prof. Gr. Moisil [2] și prof. N. Teodorescu [3].

Prin geometrizarea ecuației cu derivate parțiale, liniare și omogene de ordinul q :

$$a^{p_1 p_2 \dots p_q} \frac{\partial^q z}{\partial x^{p_1} \partial x^{p_2} \dots \partial x^{p_q}} + a^{p_1 p_2 \dots p_{q-1}} \frac{\partial^{q-1} z}{\partial x^{p_1} \dots \partial x^{p_{q-1}}} + \dots a^{p_1} \frac{\partial z}{\partial x^{p_1}} + a z = 0$$

înțelegem a găsi acele expresii de coeficienți care rămân invariante la o transformare de forma:

$$z' = \alpha z$$

$$x'^i = x'^i (x^1 \dots x^n)$$

transformarea cea mai generală care conservă forma ecuației.

În cele ce urmează vom considera transformările ceva mai particulare valabile pentru mărimile fizice:

$$z' = z$$

$$x'^i = x'^i (x^1 \dots x^n)$$

Făcînd geometrizarea, vom căuta deci acele funcțiuni de coeficienți care rămîn invariante la:

1. Transformarea de coordonate:

$$x'^i = x'^i (x^1 \dots x^n) \quad (1)$$

2. La înmulțirea membrului I al ecuației cu un factor de echivalență. Calculele le vom efectua asupra unei ecuații de ordinul III, ele putîndu-se însă generaliza pentru ecuații de orice ordin.

Vom folosi pentru aceasta rezultatele matematicianului american Cramlet [4] care a demonstrat că unui tensor nedegenerat de un ordin oarecare q i se poate atașa un spațiu cu conexiune afină simetrică

O ecuație liniară și omogenă de ordinul III, este de forma:

$$a^{ijk} \frac{\partial^3 z}{\partial x^i \partial x^j \partial x^k} + a^{ij} \frac{\partial^2 z}{\partial x^i \partial x^j} + a^i \frac{\partial z}{\partial x^i} + a z = 0 \quad (1)$$

La o transformare (1), coeficienții ei se schimbă în modul următor :

$$\begin{aligned} a'^{ijk} &= a^{nst} \frac{\partial x'^i}{\partial x^r} \frac{\partial x'^j}{\partial x^s} \frac{\partial x'^k}{\partial x^t} \\ a'^{ij} &= a^{rs} \frac{\partial x'^i}{\partial x^r} \frac{\partial x'^j}{\partial x^s} + 3 a^{rst} \frac{\partial^2 x'^i}{\partial x^r \partial x^s} \frac{\partial x'^j}{\partial x^t} \\ a^i &= a^r \frac{\partial x'^i}{\partial x^r} + a^{rs} \frac{\partial^2 x'^i}{\partial x^r \partial x^s} + a^{rst} \frac{\partial^3 x'^i}{\partial x^r \partial x^s \partial x^t} \\ a' &= a \end{aligned} \quad (2')$$

Se observă că la o transformare 1, coeficienții de ordinul III a^{ijk} , se comportă ca un tensor contravariant de ordinul III

Conform celor demonstrate de Cramlet, unui tensor nedegenerat de un ordin oarecare q i se asociază un spațiu cu conexiune afină simetrică, ai cărui coeficienți sint construiți în modul următor :

$$\Gamma_{ab}^c = A_{ab\sigma}^{c_1 \rho_2 \dots c} a^{\sigma \tau \rho_2 \dots \rho_q} \Lambda_{c_1 \dots \rho_q \tau}$$

unde

1) $A_{ab\sigma}^{c_1 \rho_2 \dots c}$ constituie reciproci determinantului

$$a = |a_{st\gamma}^{\alpha\beta u}| (st, u) (\alpha \beta, \gamma)$$

de componente simetrice în α, β și s, t avînd $\frac{1}{2}n^2 (n + 1)$ linii și coloane, liniile fiind determinate de indicii st, u , iar coloanele de $\alpha\beta, \gamma$.

$$a_{st\gamma}^{\alpha\beta u} = \frac{1}{2(\rho - 2)!} \pi_{st\rho_2 \dots \rho_q}^{\alpha\beta\lambda_2 \dots \lambda_q} a^{u\nu\rho_2 \dots \rho_q} a_{\gamma\nu} \lambda_2 \dots \lambda_q$$

π fiind simbolul lui Kronecker, generalizat.

Între a și A avem relațiile :

$$a_{st\gamma}^{\alpha\beta u} A_{\alpha\beta k}^{ij\gamma} = \frac{1}{2} \pi_{st}^{ij} \delta_k^u$$

și unde

$$2) \Lambda q_1 \dots q_{k\tau} = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial a_{uv_2 \dots v_q}}{\partial x^{v_1}} + \frac{\partial a_{v_1 uv_3 \dots v_q}}{\partial x^{v_2}} + \dots - \frac{\partial a_{v_1 \dots v_q}}{\partial x^u} \right]$$

sînt expresii generalizate ale simbolilor lui Christoffel atașați unui tensor de ordinul II.

3) Atît în expresia elementelor $A_{ab\sigma}^{c_1 \rho_2 \dots c}$ cît și în $\Lambda_{c_1 \rho_2 \dots \rho_q \tau}$ intervin componentele unui tensor covariant, tot de ordinul q : $a_{c_1 \rho_2 \dots \rho_q}$. Acest tensor se obține, după Cramlet, aplicînd oricărui invariant algebric I, de componentele tensorului $a_{c_1 \rho_2 \dots \rho_q}$ teorema lui Euler pentru funcțiunile omogene :

$$a^{v\sigma_2 \dots \sigma_q} \cdot \frac{\partial I}{\partial a^{s\sigma_2 \dots \sigma_q}} = \frac{\omega}{q} I \delta_s^v$$

Introducînd expresia din membrul II : $\frac{\omega}{q}$ I sub semnul derivatei din membrul I, se poate considera că componentele covariante $a_{\rho_1 \rho_2 \dots \rho_q}$ provin din derivatele parțiale ale $\log. I$:

$$a_{\rho_2 \dots \rho_q} = \frac{\partial \log \left(I \cdot \frac{q}{\omega} \right)}{\partial a^{\rho_2 \dots \rho_q}}.$$

Cum după Cramlet, numărul invariantilor algebrici care se pot forma cu componentele unui tensor de ordinul q este finit, rezultă că tensorului contravariant $g_{\rho_1 \dots \rho_q}$ i se poate asocia un număr finit de spații cu conexiune afină, ale căror invarianti vor fi invariantii ecuației I, față de o transformare de variabile.

În tot ceea ce urmează vom considera unul din aceste spații A_3 de coeficienți Γ_{jk}^i , atașat tensorului a^{ijk} .

Pentru a aduce ecuația I la o formă invariantă față de o transformare de coordonate (1), introducem în ecuație, în locul derivatelor parțiale, derivate covariante :

$$D_j u_i = \frac{\partial u_i}{\partial x^j} + \Gamma_{ij}^v u_v$$

(unde Γ_{jk}^i sînt coeficienții spațiului construit cu tensorul a_{ijk}) — sau ceea ce revine la acelaș lucru, înlocuind în relațiile (2) pe $\frac{\partial^2 x^i}{\partial x^j \partial x^u}$ prin legea de transformare a conexiunii și a derivatelor ei.

Ecuația I, ia atunci forma invariantă :

$$II \quad a^{ijk} D_{ijk}^3 z + A^{ij} D_{ij}^2 z + A^i D_i z + az = 0$$

unde :

$$A^{ij} = a^{ij} - 3 \Gamma_{vs}^i a^{vsj} \quad (3)$$

$$A^i = a^i - a^{vs} \Gamma_{vs}^i - a^{vst} \frac{\partial \Gamma_{vs}^i}{\partial x^t} + a^{vst} \Gamma_{vs}^u \Gamma_{ut}^i$$

sînt componentele unor tensori de ordinul II, respectiv I, iar a este un invariant al transformării

Pentru a aduce ecuația II la o formă invariantă și față de înmulțirea membrului I cu un factor de proporționalitate ρ , vom generaliza procedeul folosit de prof. Gr. Moisil [2] pentru ecuațiile de ordinul II și indicat și de Struik în „Linear Connections”

La înmulțirea ecuației cu factorul de proporționalitate ρ , după o transformare de coordonate, tensorul a^{ijk} se transformă *conform* după legea :

$$\rho a'^{ijk} = a^{vt} \frac{\partial x'^i}{\partial x^v} \frac{\partial x'^j}{\partial x^s} \frac{\partial x'^k}{\partial x^t}$$

și corespunzător :

$$\rho a_{ijk} = a'_{vst} \frac{\partial x^v}{\partial x^i} \frac{\partial x^s}{\partial x^j} \frac{\partial x^t}{\partial x^k}$$

De aci urmează că și coeficienții conexiunii afine vor suferi o transformare conformă. Într-adevăr, notînd cu Γ_{jk}^{*i} coeficienții construiți cu tensorul :

$$a^{*ijk} = \rho^{-1} a^{ijk}$$

obținem ($A_{jk\sigma}^{\rho_1\rho_2^i}$ rămînînd invariante la o transformare conformă) :

$$\begin{aligned}\Gamma_{jk}^{*i} &= A_{jk\sigma}^{\rho_1\rho_2^i} a^{*\sigma\tau\rho_3} \Lambda_{\rho_1\rho_2\rho_3\tau}^* = \\ &= A_{jk\sigma}^{\rho_1\rho_2^i} \rho^{-1} a^{\sigma\tau\rho_3} \cdot \frac{1}{2} \left[\frac{\partial \rho a_{\tau\rho_2\rho_3}}{\partial x^{\rho_1}} + \frac{\partial \rho a_{\rho_1\tau\rho_3}}{\partial x^{\rho_2}} + \frac{\partial \rho a_{\rho_1\rho_2\tau}}{\partial x^{\rho_3}} - \frac{\rho a_{\rho_1\rho_2\rho_3}}{\partial x^\tau} \right] = \\ &= \Gamma_{jk}^i + A_{jk\sigma}^{\rho_1\rho_2^i} a^{\sigma\tau\rho_3} \cdot \frac{1}{2} \left[a_{\tau\rho_2\rho_3} \frac{\partial \rho}{\partial x^{\rho_1}} + a_{\rho_1\tau\rho_3} \frac{\partial \rho}{\partial x^{\rho_2}} + a_{\rho_1\rho_2\tau} \frac{\partial \rho}{\partial x^{\rho_3}} - a_{\rho_1\rho_2\rho_3} \frac{\partial \rho}{\partial x^\tau} \right]\end{aligned}$$

Din simetria lui $a^{\sigma\tau\rho_3}$ în τ și ρ_3 , precum și a lui $A_{jk\sigma}^{\rho_1\rho_2^i}$ în ρ_1 , ρ_2 precum și din relațiile :

$$a^{\sigma\tau\rho_3} \cdot a_{\tau\rho_2\rho_3} = \delta_{\rho_2}^\sigma$$

obținem în definitiv :

$$\Gamma_{jk}^{*i} = \Gamma_{jk}^i + A_{ij\sigma}^{\tau\sigma} \frac{\partial \log \rho}{\partial x^\tau} \quad (4)$$

Dacă r_i este un vector care printr-o transformare conformă se schimbă după legea

$$r_i^* = r_i - \frac{\partial \log \rho}{\partial x^i}$$

se poate introduce o conexiune analoagă conexiunii lui Weyl, pentru care derivata covariantă a unui vector, este :

$$D_j^W u_i = D_j u_i + A_{ij\sigma}^{\tau\sigma} r_\tau u_\sigma$$

cu alte cuvinte, se înlocuiesc coeficienții Γ_{jk}^i din expresia derivatei covariante, prin

$$\Gamma_{jk}^i + A_{jk\sigma}^{\tau\sigma} r_\tau$$

Acelaș procedeu se folosește pentru calculul derivatelor covariante de ordin superior în conexiunea lui Weyl.

În acest mod, ecuația II capătă o formă invariantă III și față de înmulțirea membrului I cu factorul de proporționalitate ρ

$$a_{ijk} D_{ijk}^{3W} z + \bar{A}^{ij} D_{ij}^{2W} z + \bar{A}^i D_i z + az = 0 \quad \text{III}$$

unde :

$$\bar{A}^{ij} = A^{ij} - 3 A_{rs\sigma}^{\tau\sigma} a^{rsj} r_\tau$$

$$\begin{aligned}\bar{A}^i &= A^i - a^{rs} A_{rs\sigma}^{\tau\sigma} r_\tau - a^{rst} \frac{\partial ({}_{rs\sigma}^{\tau\sigma} r_\tau)}{\partial x^t} + a^{rst} (\Gamma_{rs}^u A_{ut\sigma}^{\tau\sigma} r_\tau + \Gamma_{ut}^i A_{rs}^{\tau\sigma u} r_\tau + \\ &\quad + A_{rs\sigma}^{\tau\sigma u} A_{ut\mu}^{\lambda\mu i} r_\tau r_\lambda)\end{aligned}$$

Într-adevăr, se verifică imediat că la o transformare conformă de conexiune, coeficienții $\bar{A}^i$ și $\bar{A}^{ij}$ rămân invariанți

$$\bar{A}^{*ij} = \bar{A}^{ij}, \bar{A}^{*i} = \bar{A}^i$$

Vectorul arbitrar r_i poate fi determinat prin anularea coeficienților $\bar{A}$.

Tot odată se observă că notind :

$$\bar{a}_k = \bar{A}^{ij} a_{ijk} \quad (5)$$

$$\bar{a}_{jk} = \bar{A}^i a_{ijk} \quad (6)$$

transformările 1. și 2. care conservă ecuația III invariantă, trebuie să conserve în acelaș timp invariante forma lui Pfaff atașată vectorului (5) și spațiul riemannian atașat tensorului de ordinul II (6).

Catedra de geometrie
Facultatea de matematică și fizică

BIBLIOGRAFIE

- [1] G. Vranceanu, „Geometrische eigenschaften der partiellen linearen differentialgleichung zweiter ordnung”, vol. Mathematica XX (1944) pp. 98—112.
- [2] Gr. Moisil, „Richiami geometriei sul metodo di integraziane di Hadamard — Theodoresco Atti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei, 1938 (XVI), pag. 537.
- [3] N. Teodorescu, „La Géométrie de l'equation des ondes” Bull. Math. de la Soc. Roum. des Sciences Notes I, II, III, T. 41, 1939; T. 42, 1940; T. 43, 1942.
- [4] C. M. Cramlet, „The invariants of an N-ary Q-ic differential form” Annales of Mathematics 1930 Second Series, Vol 31, pag. 134.

ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ ЛИНЕЙНЫХ И ОДНОРОДНЫХ УРАВНЕНИЙ

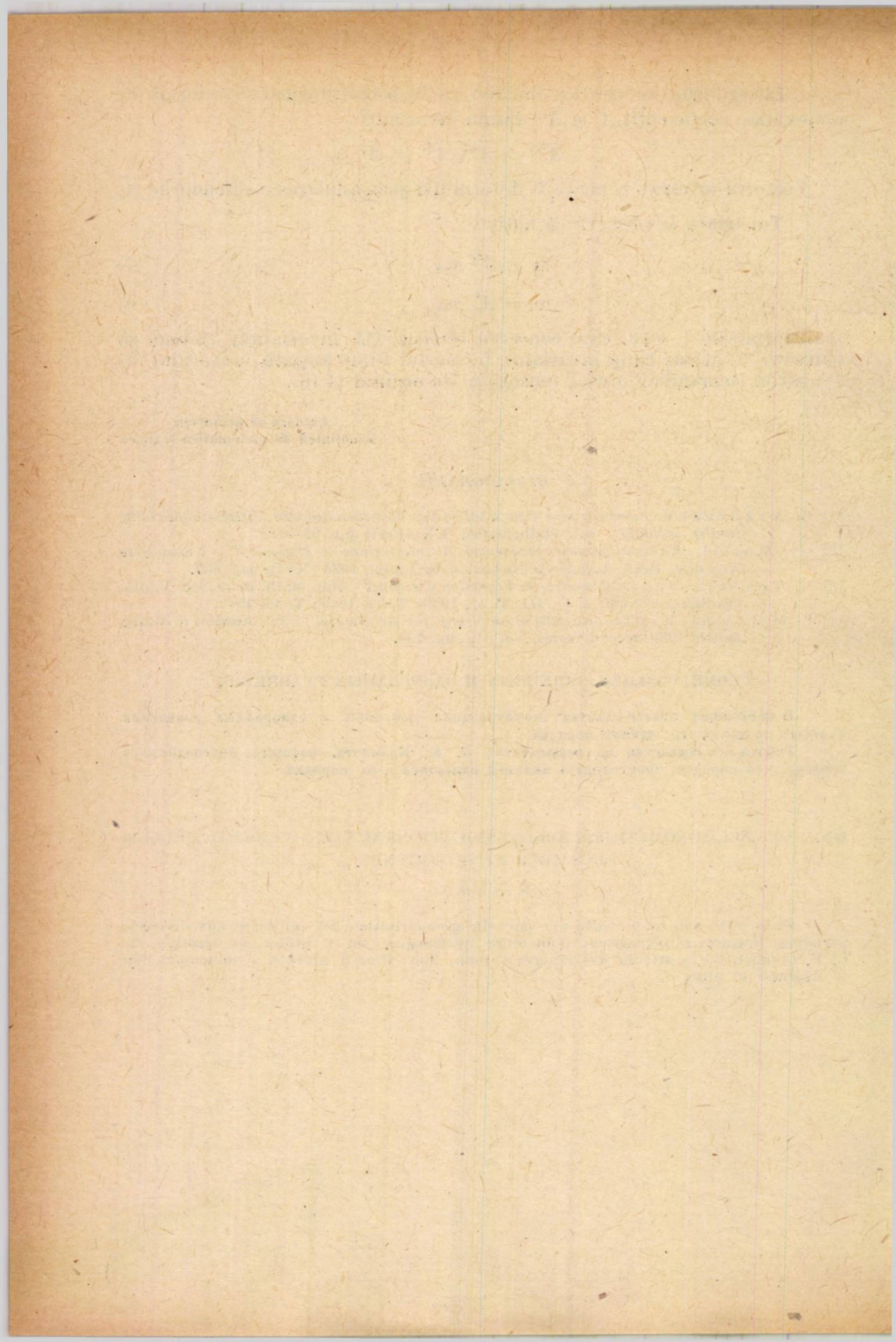
В настоящей статье дается геометризация линейных и однородных уравнений частных производных любого порядка.

Работа основывается на результатах К. Е. Крамлета, который просоединил к тензору n -го порядка, пространства аффинной связности n -го порядка.

UNE NOUVELLE GÉOMETRISATION DES ÉQUATIONS AUX DERIVÉES PARTIELLES, LINÉAIRES ET HOMOGÈNES.

Résumé

Dans cette note on présente une nouvelle géométrisation des équations aux dérivées, partielles, linéaires et homogènes. d'un ordre quelconque. On y utilise les résultats de C. E. Cramlet, qui a attaché des espaces à connection affine d'ordre n à un tenseur non — dégénéré d'ordre n .



ASUPRA IPOTEZEI SECȚIUNILOR PLANE ÎN REZISTENȚA MATERIALELOR

PETRE P. TEODORESCU

1. Una din cele mai importante ipoteze care se fac în Rezistența materialelor, ipoteză care caracterizează această disciplină față de celelalte discipline din cadrul Mecanicii corpurilor continue deformabile, este ipoteza secțiunilor plane.

Această ipoteză are diferite aspecte după cum ne referim la o bară (grindă) sau la o placă (plană sau curbă). În cele ce urmează noi ne vom referi numai la o bară dreaptă supusă la o solicitare simplă : întindere sau compresiune simplă, forfecare simplă, încovoiere simplă sau răsucire simplă. Rezultatele rămân valabile, prin suprapunerea efectelor, și în cazul unor solicitări compuse, cum sînt de pildă : întinderea sau compresiunea excentrică ; ele sînt valabile și în cazul încovoierii oblice (care este tot o solicitare simplă, obținută prin compunerea a două încovoieri simple în două plane principale de inerție).

2. Această ipoteză (cunoscută și sub numele de ipoteza lui J. B e r n o u l l i în cazul încovoierii simple) se poate enunța în felul următor : „O secțiune plană și normală la fibra medie a barei înainte de deformare rămîne plană și normală la fibra medie deformată după deformare”.

Pe baza acestei ipoteze se obține o variație liniară a deformațiilor specifice pe înălțimea secțiunii transversale a barei, ceea ce ne permite să găsim o distribuție a eforturilor unitare pe înălțimea aceleiași secțiuni ; rezultatele găsite pe această cale au un aspect mai simplu și deci o circulație mai largă în practica curentă.

Se pune însă problema valabilității acestei ipoteze. Aceasta se face atît pe cale experimentală cît și pe cale teoretică, prin metodele Teoriei elasticității. Ipotezele pe care se bazează Teoria elasticității sînt mult mai puțin restrictive decît cele care stau la baza Rezistenței materialelor. În orice caz Teoria elasticității nu face nicio ipoteză *a priori* cu privire la distribuția eforturilor unitare sau a deformațiilor specifice în interiorul unui corp elastic.

Problema barei drepte supusă la solicitări simple face parte dintre problemele elementare ale Teoriei elasticității (probleme în care deformațiile specifice și eforturile unitare, legate între ele prin legea liniară a lui H o o k e, sînt funcții liniare de coordonatele punctului — deci ecuațiile de compatibilitate ale lui B. d e S t. V e n a n t sînt identic verificate). Vom putea deci rezolva problema în eforturi folosind numai ecuațiile de echilibru ale unui element infinit mic și condițiile pe conturul corpului.

3. În cazul întinderii sau compresiunii simple, a forfecării simple sau a răsucirii simple se verifică cu ușurință că rezultatele date de Rezistența materialelor rămân valabile în cadrul Teoriei elasticității, atât în ceea ce privește eforturile unitare cât și în ceea ce privește ipoteza secțiunilor plane care a fost făcută. În cazul încovoierii simple se verifică rezultatele privind distribuția eforturilor unitare dar nu se verifică ipoteza secțiunilor plane, ceea ce înseamnă că în acest caz reciproca nu mai este adevărată.

Ne-am propus ca în cele ce urmează să arătăm totemai acest lucru, deoarece în diferitele lucrări sau tratate de Teoria elasticității — în baza unor demonstrații incomplete — se afirmă contrariul. Putem cita astfel cartea, devenită clasică, a lui T i m o s h e n k o [1]; multe cărți ulterioare de Teoria elasticității, inspirate de aceasta, repetă aceiași demonstrație incompletă.

Considerăm deasemenea util să arătăm care este aproximația care se face admitând ca valabilă ipoteza secțiunilor plane.

4. Fie o bară dreaptă, de lungime l , încastrată la un capăt și supusă la un moment încovoietor M la celălalt capăt — moment ce acționează după un plan principal de inerție. Luăm ca sistem de axe un triedru drept cu origina în centrul de greutate al secțiunii încastrate, cu axa Ox după axa grinzii și astfel încît momentul M acționează în planul xOy . Momentul M este un moment negativ care încovoie bara în jos, astfel încît fibra superioară este întinsă iar fibra inferioară este comprimată.

Se verifică apariția numai a efortului unitar normal

$$\sigma_x = -\frac{M}{I} y, \quad (1)$$

celelalte eforturi unitare fiind nule

$$\sigma_y = \sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{zx} = \tau_{xy} = 0. \quad (1')$$

Aici I este momentul de inerție al secțiunii transversale în raport cu axa Oz .

Folosind legea lui H o o k e generalizată, putem calcula alungirile specifice

$$\varepsilon_x = -\frac{M}{EI} y; \quad \varepsilon_y = \varepsilon_z = \mu \frac{M}{EI} y, \quad (2)$$

unde E este modulul de elasticitate longitudinală iar μ este coeficientul lui P o i s s o n.

Lunecările specifice corespunzătoare sînt nule.

Ținînd seama de relațiile lui Cauchy, care leagă deformațiile specifice de deplasări

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}; \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}; \quad \varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}, \quad (3)$$

$$\gamma_{yz} = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y}; \quad \gamma_{zx} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z}; \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}, \quad (3')$$

putem calcula pe acestea din urmă. Sistemul de ecuații este compatibil, după cum am menționat la pct. 2.

Integrând relațiile (3) și ținând seama de (2), găsim

$$\begin{aligned} u &= -\frac{M}{EI}xy + f_1(y, z), \\ v &= \mu \frac{M}{2EI}y^2 + f_2(z, x), \\ w &= \mu \frac{M}{EI}yz + f_3(x, y). \end{aligned} \quad (4)$$

Folosind relațiile (3') și punând condiția ca origina O să nu se deplaseze și ca elementele plane în jurul ei să nu se rotească, pentru ca secțiunea din capătul din stînga să rămînă încastrată, găsim pentru deplasări următoarele expresii

$$\begin{aligned} u &= -\frac{M}{EI}xy, \\ v &= \frac{M}{2EI}[x^2 + \mu(y^2 - z^2)], \\ w &= \mu \frac{M}{EI}yz. \end{aligned} \quad (5)$$

5. Vom căuta să vedem ce se întîmplă cu diferite elemente ale barei după deformație.

Pentru aceasta observăm că, după deformație, punctul $M(x, y, z)$ devine $M_1(x_1, y_1, z_1)$ astfel încît

$$x_1 = x + u; \quad y_1 = y + v; \quad z_1 = z + w. \quad (6)$$

Fibra medie a barei are înainte de deformație ecuația

$$y = 0; \quad z = 0. \quad (7)$$

După deformație, ecuațiile parametrice ale fibrei medii deformate vor fi (parametrul este variabila x)

$$x_1 = x; \quad y_1 = \frac{M}{2EI}x^2; \quad z_1 = 0. \quad (7')$$

Aceasta ne arată că fibra medie deformată este cuprinsă în planul xOy , deci este o curbă plană. Eliminînd pe x între primele două ecuații, constatăm că această curbă este o parabolă — rezultat diferit de cel pe care ni-l dă Rezistența materialelor, care afirmă că această curbă este un arc de cerc. Este drept însă că în cazul micilor deformații, care se presupun în Teoria liniară a elasticității, arcul de parabolă este aproximat foarte bine de arc de cerc.

O secțiune plană, normală pe fibra medie înainte de deformație, are ecuația

$$x = x_0. \quad (8)$$

După deformație, această secțiune nu mai rămâne plană ; forma suprafeții este dată de ecuațiile parametrice

$$\begin{aligned}x_1 &= x_0 \left(1 - \frac{M}{EI} y \right), \\y_1 &= y + \frac{M}{2EI} [x_0^2 + \mu (y^2 - z^2)], \\z_1 &= z \left(1 + \frac{M}{EI} y \right),\end{aligned}\tag{8'}$$

unde y și z sînt parametrii variabili.

Aceasta este o suprafață de gradul 4, care intersectează planul xOy după o parabolă. Remarcăm că ea devine un plan dacă $\mu = 0$, deci dacă se neglijează influența contracției transversale. Acest lucru nu are însă nicio influență asupra distribuției eforturilor unitare.

Dacă luăm o secțiune transversală cu contur dreptunghiular, este interesant de văzut ce se întîmplă după deformație.

Laturile

$$z = \pm \frac{b}{2} ; x = x_0\tag{9}$$

devin

$$\begin{aligned}x_1 &= x_0 \left(1 - \frac{M}{EI} y \right), \\y_1 &= y + \frac{M}{2EI} \left[x_0^2 + \mu \left(y^2 - \frac{b^2}{4} \right) \right], \\z_1 &= \pm \frac{b}{2} \left(1 + \frac{M}{EI} y \right).\end{aligned}\tag{9'}$$

Observăm că eliminînd pe y între prima și a treia ecuație (9') căpătăm ecuația unui plan ; deci (9') reprezintă ecuațiile unei curbe plane de gradul al doilea, în speță o parabolă. În cazul particular în care $\mu = 0$, această parabolă se poate aproxima cu o dreaptă. Aceasta este forma în care se tratează problema în diverse cărți, de pildă în [1].

Remarcăm deasemenea că punctele

$$x = x_0 ; \quad y = 0 ; \quad z = \pm \frac{b}{2},\tag{10}$$

care erau la extremitatea axei neutre înainte de deformație, devin

$$x_1 = x_0 ; \quad y_1 = \frac{M}{2EI} \left(x_0^2 - \mu \frac{b^2}{4} \right) ; \quad z_1 = \pm \frac{b}{2},\tag{10'}$$

deci se deplasează pe verticală cu mărimea y_1 . Primul termen din expresia

lui y_1 provine din încovoierea (7') a fibrei medii iar cel de al doilea din influența contracției transversale.

Laturile

$$y = \pm \frac{h}{2} ; \quad x = x_0 \quad (11)$$

devin

$$\begin{aligned} x_1 &= x_0 \left(1 \mp \frac{M}{EI} \frac{h}{2} \right), \\ y_1 &= \pm \frac{h}{2} + \frac{M}{2EI} \left[x_0^2 + \mu \left(\frac{h^2}{4} - z^2 \right) \right], \\ z_1 &= z \left(1 \pm \frac{M}{EI} \frac{h}{2} \right). \end{aligned} \quad (11')$$

Prima ecuație (11') ne arată că aceste curbe sînt cuprinse în plane normale la fibra medie înainte de deformare, deci în secțiuni plane înainte de deformare, paralele cu secțiunea pe care o studiem; latura de jos este cuprinsă într-o secțiune anterioară (mai apropiată de secțiunea de încăstrare) iar latura de sus de cealaltă parte a secțiunii pe care o studiem. Se observă cu ușurință că aceste curbe sînt parabole.

Dacă neglijăm contracția transversală, aceste curbe devin drepte; cu toate acestea, în toate cărțile de specialitate ele sînt arătate drept parabole; nu este cu nimic justificat faptul că în unele cazuri se neglijează influența coeficientului lui Poisson iar alteleori nu.

În ceea ce privește axa neutră, ea are ecuațiile

$$x = x_0 ; \quad y = 0. \quad (12)$$

După deformare acestea devin

$$x_1 = x_0 ; \quad y_1 = \frac{M}{2EI} \left(x_0^2 - \mu z^2 \right) ; \quad z_1 = z, \quad (12')$$

deci obținem o parabolă cuprinsă în planul normal la fibra medie înainte de deformare. Această curbă are o curbură redusă în raportul μ față de curba fibrei medii deformate și cu sensul invers acesteia; planul xOz devine astfel prin deformare o suprafață anticlastică.

6. Dacă studiem problema de mai sus, în cazul secțiunii transversale dreptunghiulare, presupunînd că avem o stare de tensiune plană, ajungem la rezultate analoage.

Secțiunea plană înainte de deformare, se transformă într-o suprafață cilindrică cu o curbă directoare parabolă. Acest rezultat era de așteptat, deoarece am văzut că suprafața de gradul 4 de mai sus intersecta planul xOy după o parabolă.

7. Faptul că ipoteza secțiunilor plane este o ipoteză aproximativă nu alterează deloc rezultatele cu privire la distribuția eforturilor unitare

în bara dreaptă. Totuși, ca o chestiune principală, am considerat că trebuie cunoscut gradul de valabilitate al ipotezelor pe care le facem atunci când folosim metode mai elementare de calcul.

Catedra de mecanică mediilor continue
Facultatea de matematică și fizică

BIBLIOGRAFIE

- [1]. S. Timoshenko — J. N. Goodier, *Theory of Elasticity*, Mc Graw Hill & Co., ed. II, 1952.

К ГИПОТЕЗЕ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ В СОПРОТИВЛЕНИИ МАТЕРИАЛОВ

Автор рассматривает гипотезу* плоских сечений для призматических стержней особенно при чистом изгибе. Во всех классических работах (например в 1) утверждается, что эту гипотезу удовлетворяет теория упругости. Автор доказывает что гипотеза плоских сечений не подтверждается теорией упругости как только при пренебрежении сужения (т. е. коэффициента Пуассона).

При этом автор рассматривает различные случаи деформации поперечного сечения стержней подверженных чистому изгибу.

SUR L'HYPOTHÈSE DES SECTIONS PLANES EN RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

Résumé

L'auteur s'occupe de l'hypothèse des sections planes pour les barres prismatiques surtout dans le cas de la flexion pure. Dans tous les traités classiques (par exemple [1]) on affirme que cette hypothèse est vérifiée par la Théorie de l'élasticité. L'auteur démontre que l'hypothèse des sections planes n'est justifiée par la Théorie de l'élasticité que si l'on néglige la contraction transversale (c'est à dire le coefficient de Poisson μ).

À cette occasion, l'auteur fait diverses considérations sur la déformation de la section transversale des barres soumises à une flexion pure.

ASUPRA UNOR FORMULE ELEMENTARE ALE SISTEMELOR OPTICE*)

G. G. BRĂTESCU

În cursurile de Optică și de Fizică Generală se deduc formulele fundamentale ale Opticii geometrice în aproximația lui Gauss pentru dioptrul sferic, lentila subțire și sistemul de lentile subțiri prin diferite metode. În cursurile de Optică geometrică se întrebuițează metodele obișnuite acestei discipline dar sînt destul de complicate: ele sînt riguroase dar necesită o dezvoltare prea mare care nu se poate da în cursurile mai sus amintite. De aceea în aceste cursuri se caută să se demonstreze mai ales formula lentilei subțiri; cea a sistemelor de lentile se dă fără demonstrație, iar la unele cursuri nici nu se mai dă și formula dioptrului sferic.

Am căutat și nu am găsit în literatura obișnuită, în care se pot găsi astfel de deduceri, o metodă care să permită în mod unitar, și pornind de la fenomene simple experimentale, să se poată deduce pe rînd formulele dioptrului sferic, ale lentilei subțiri și ale sistemului de lentile subțiri utilizînd aceleași relații inițiale. În cursul lui Wilhelm H. Westphal — *Physik* — Berlin, 1928 [1], se face deducerea formulei lentilei subțiri pornind de la faptul că o lentilă poate fi asemănată cu o serie (infinită) de prize suprapuse de unghi variabil, fig. 1. Am căutat să extind această metodă, utilizată de altfel și de alți autori tot numai la lentila subțire [2], și la deducerea formulei dioptrului sferic, precum și a sistemului de două lentile subțiri. În cele ce urmează la punctul II este redată în întregime deducerea dată de Westphal pentru lentila subțire în aproximația lui Gauss. În cazul prizmelor de unghi A mic și pentru raze incidente puțin diferite de normală și normale pe fața de intrare, relațiile care ne dau deviația Δ în funcție de unghiul A , de unghiurile de incidență și de refracție i_1 , i_2 , r_1 și r_2 și de indicele de refracție n sînt:

$$A = r_1 + r_2 \quad (1)$$

$$\Delta = i_1 + i_2 - A \quad (2)$$

$$\Delta = (n - 1) A \quad (3)$$

*) Comunicată la Sesiunea Științifică a cadrelor didactice a Universității „C. I. Parhon” — București, din martie 1957.

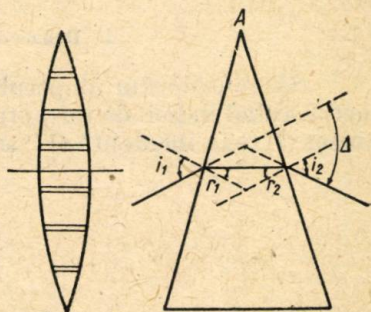


Fig. 1

Dacă se exprimă explicit indicele de refracție sub forma $n = \frac{n_2}{n_1}$ unde n_2 este indicele de refracție absolut al substanței din care este confecționată prisma și n_1 indicele de refracție al substanței în care este cufundată prisma se ajunge la relația :

$$\Delta = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) A \quad (4)$$

Un caz particular este acela în care raza emergentă iese normal pe fața de eșire a prizmei, fapt care găsește și aplicații cu privire la determinarea indicelui de refracție după metoda autocolimației după A b b e [3]. În acest caz :

$$i_2 = 0 ; r_2 = 0$$

și deci relațiile (1) și (2) devin :

$$A = r_1 \quad (1')$$

$$\Delta = i_1 - A = i_1 - r_1 \quad (2')$$

I. Deducerea formulei dioptrului sferic

Să considerăm dioptrul sferic de rază R , cu centrul în C , cele două medii avînd indicii de refracție n_1 și n_2 , $n_2 > n_1$, fig. 2. Ducem din punctul obiect O , raza incidentă OP și se obține după refracție punctul imagină I .

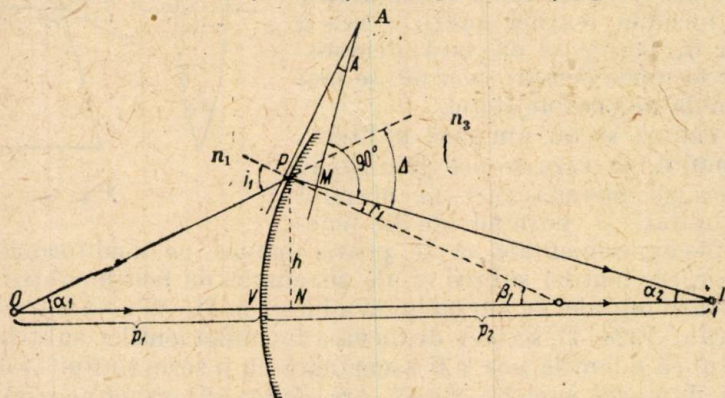


Fig. 2

Din figură se observă unghiurile α_1 , α_2 și β_1 pe care le fac razele OP , IP și CP cu axa optică CV , precum și unghiurile i_1 și r_1 ale razei incidente și refractate cu CP , normala la suprafața dioptrului în punctul P .

Ducem două plane: unul tangent AP la suprafața dioptrului în punctul de incidență P ; altul normal AM pe raza refractată PI . Aceste două plane se întretaie după unghiul A . Putem considera că refracția razei incidente OP are loc la prisma de unghi A și că raza emergentă este normală la fața de eșire a acestei prizme. În felul acesta dioptrul sferic ar fi înlocuit cu o serie infinit de mare de prizme de unghi A variabil și că toate razele refractate sînt raze emergente normale la fețele de eșire ale acestor prizme fictive.

Din figură se observă că :

$$\Delta = \alpha_1 + \alpha_2 \quad (5)$$

$$A = r_1 = \beta_1 - \alpha_2 \quad (6)$$

Ținând seama că unghiurile sînt mici, căci razele sînt paraxiale, putem aplica aproximația lui Gauss : $\alpha \approx \sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha$ etc și deci vom putea serie urmărind fig. 2 :

$$\alpha_1 \approx \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{PN}{ON} \approx \frac{h}{p_1} \quad (7)$$

$$\alpha_2 \approx \operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{PN}{NI} \approx \frac{h}{p_2} \quad (8)$$

$$\beta_1 \approx \operatorname{tg} \beta_1 = \frac{PN}{NC} \approx \frac{h}{R} = \sin \beta_1 \quad (9)$$

Vom avea :

$$\Delta = \alpha_1 + \alpha_2 = (n - 1) A = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) (\beta_1 - \alpha_2) = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{h}{R} - \frac{h}{p_2} \right) \quad (10)$$

$$\Delta = \alpha_1 + \alpha_2 = \frac{h}{p_1} + \frac{h}{p_2} \quad (11)$$

$$\frac{h}{p_1} + \frac{h}{p_2} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{h}{R} - \frac{h}{p_2} \right) \quad (12)$$

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} = \frac{n_2 - n_1}{n_1} \frac{1}{R} - \frac{n_2 - n_1}{n_1} \frac{1}{p_2} \quad (13)$$

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{p_1} + \frac{n_2 - n_1}{n_1 p_2} = \frac{n_2 - n_1}{n_1 R} \quad (14)$$

și în fine :

$$\frac{n_1}{p_1} + \frac{n_2}{p_2} = \frac{n_2 - n_1}{R} \quad (15)$$

care este tocmai formula dioptrului sferic. Dacă vom ține seama de semn, luînd ca origine a distanțelor vîrfurile dioptrului V , vom avea : $-p_1$ și $+p_2$ și (15) devine :

$$-\frac{n_1}{p_1} + \frac{n_2}{p_2} = \frac{n_2}{R} - \frac{n_1}{R} \quad (16)$$

sau

$$n_1 \left(\frac{1}{p_1} - \frac{1}{R} \right) = n_2 \left(\frac{1}{p_2} - \frac{1}{R} \right) = Q \quad (17)$$

adică invariantul de ordinul zero al lui Abbe.

II. Deducerea formulei lentilei subțiri

Din figura.3, care indică mersul unei raze printr-o lentilă confecționată dintr-un material de indice de refracție n , cele două fețe sferice având razele R_1 și R_2 , avem șirul de relații ușor de obținut :

$$A = \beta_1 + \beta_2 \quad (18)$$

$$\Delta = \alpha_1 + \alpha_2 \quad (19)$$

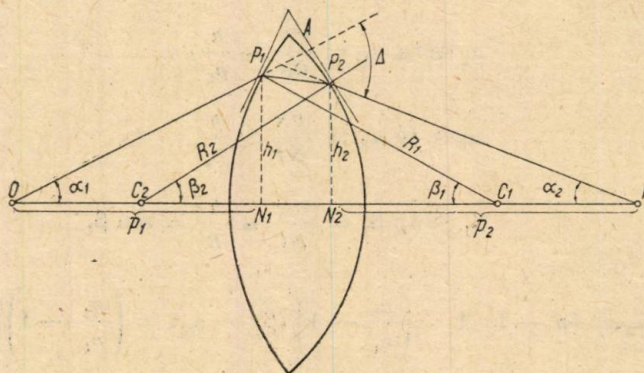


Fig. 3

și în cazul unghiurilor mici, pentru raze paraxiale cînd putem aplica aproximația lui Gauss :

$$\alpha_1 \approx \text{tg } \alpha_1 = \frac{h_1}{p_1} \quad (20)$$

$$\alpha_2 \approx \text{tg } \alpha_2 = \frac{h_2}{p_2} \quad (21)$$

$$\beta_1 \approx \sin \beta_1 = \frac{h_1}{R_1} \quad (22)$$

$$\beta_2 \approx \sin \beta_2 = \frac{h_2}{R_2} \quad (23)$$

vom avea :

$$\Delta = \alpha_1 + \alpha_2 = (n - 1)A = (n - 1)(\beta_1 + \beta_2) \quad (24)$$

deci :

$$\Delta = \frac{h_1}{p_1} + \frac{h_2}{p_2} = (n - 1) \left(\frac{h_1}{R_1} + \frac{h_2}{R_2} \right) \quad (25)$$

Deoarece lentila este subțire :

$$h_1 \approx h_2 \approx h \quad (26)$$

și deci relația (25) devine :

$$\Delta \approx \frac{h}{p_1} + \frac{h}{p_2} = (n-1) \left(\frac{h}{R_1} + \frac{h}{R_2} \right) \quad (27)$$

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (28)$$

Cum prin definiție p_2 , respectiv p_1 , devine egal cu f , distanța focală a lentilei, dacă p_1 respectiv p_2 , devine egal cu infinitul, atunci în acest caz (28) devine :

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (29)$$

adică formula lentilei subțiri în aproximația lui Gauss.

III. Deducerea formulei referitoare la un sistem de lentile subțiri

Vom considera cazul a două lentile subțiri care au distanțele focale f_I și f_{II} și între care există un interval d , fig. 4.

În acest caz deviația razei, Δ_I , dată de lentila I considerată ca o priză, adăugată la deviația Δ_{II} produsă de lentila II, va da deviația totală Δ :

$$\Delta = \Delta_I + \Delta_{II} \quad (30)$$

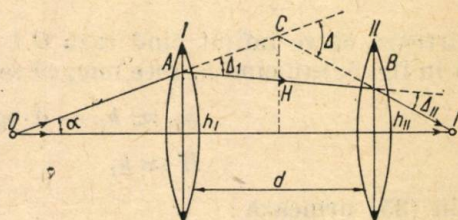


Fig. 4

Depărtările razei refractate față de axa optică în locurile pe unde trece prin lentile, h_I și h_{II} , sînt diferite între ele.

La deducerea formulei lentilei subțiri rezultau relațiile (28) și (29) care se mai pot scrie și sub forma :

$$\Delta = \frac{h}{p_1} + \frac{h}{p_2} = \frac{h}{f} \quad (31)$$

În cazul sistemului de mai sus vom avea :

$$\Delta_I = \frac{h_I}{f_I} \quad (32)$$

$$\Delta_{II} = \frac{h_{II}}{f_{II}} \quad (33)$$

$$\Delta = \frac{H}{F} \quad (34)$$

unde H este depărtarea față de axa optică a punctului de intersecție C obținut prin prelungirea razei incidente cu cea emergentă, iar F este

distanța focală a sistemului format din cele două lentile, sistem înlocuit cu o singură lentilă subțire.

Aplicând relația (30) și ținând seama de (32) — (34) avem :

$$\frac{H}{F} = \frac{h_I}{f_I} + \frac{h_{II}}{f_{II}} \quad (35)$$

Se poate observa în cazul unghiurilor mici, pentru raze paraxiale cînd unghiul α din fig. 4 tinde către zero, deci sau punctul O se înde-

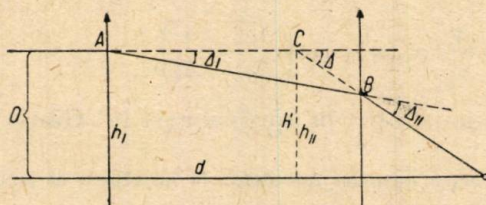


Fig. 5

părtează către infinit cînd raza OA ia o direcție paralelă cu axa optică ca în fig. 5, sau cînd h_I este mic, că se poate scrie :

$$h_{II} \approx h_I - d \cdot \operatorname{tg} \Delta_I \approx h_I - d \Delta_I \quad (36)$$

$$\text{și} \quad H \approx h_I \quad (37)$$

Din (35) urmează :

$$\frac{H}{F} = \frac{h_I}{f_I} + \frac{h_I - d \Delta_I}{f_{II}} = \frac{h_I}{f_I} + \frac{h_I}{f_{II}} - \frac{d \Delta_I}{f_{II}} \quad (38)$$

și înlocuind valoarea lui Δ_I dată de (32) :

$$\frac{H}{F} = \frac{h_I}{f_I} + \frac{h_I}{f_{II}} - \frac{d h_I}{f_I f_{II}} \quad (39)$$

și ținînd seama de (37) găsim :

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_I} + \frac{1}{f_{II}} - \frac{d}{f_I f_{II}} \quad (40)$$

Rezumat

Autorul prezentei lucrări indică o metodă unitară, didactică, pentru deducerea formulelor importante din Optica geometrică în aproximația lui Gauss.

În acest scop se utilizează formulele prizmei de unghi mic și incidență normală (1), (2), (3), (4) și cazul particular al emergenței normale (1') (2').

Procedeul este cel aplicat de Westphal [1], § II, fig. 2, pentru deducerea numai a formulei lentilei subțiri, unde se consideră lentila ca o suprapunere de prize de unghi variabil [1], [2] fig. 1. Din fig. 3 se deduc

relațiile (18) și (19) și prin aproximația lui Gauss (20), (21), (22), (23). Apoi rezultă (24), (25) și pentru lentila subțire (26). Se deduce apoi formula lentilei din (27), (28) și (29).

Se poate extinde acest procedeu și pentru dioptrul sferic și pentru sistemul de lentile.

Pentru deducerea formulei dioptrului sferic, § I, autorul consideră dioptrul ca o succesiune de prizme fictive, fig. 2, la care unghiul A este determinat de planul tangent la suprafața dioptrului sferic în punctul de incidență P și un alt plan normal pe raza refractată PI. Razele emergente ies deci normale pe fețele de ieșire a prizmelor și se pot întrebuința relațiile (1') și (2'). Apoi se deduc relațiile (5), (6), (15) și ținând seama și de semnul algebric (16) și (17).

În continuare pentru deducerea formulei referitoare la un sistem de două lentile subțiri, § III, fig. 4, se utilizează relațiile (30) și apoi cele deduse din (28) și (29) adică (31). (35). Pentru razele paraxiale și cele paralele, fig. 5, avem aproximațiile (36) și (37) de unde rezultă (39) și (40).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Westphal, Wilhelm H. *Physik* — Verlag Julius Springer — Berlin — 1928 — pg. 403; 1930 — pg. 420.
- [2] Branly, E. *Traité Élémentaire de Physique* — Paris — 1906, — pg. 503.
- Turpain, A. *Leçons élémentaires de Physique* — vol. II — Paris — 1906 — pg. 66.
- Bouasse, Z. *Optique Géométrique élémentaire* — Paris — 1924 — pg. 85.
- Turpain, A. *Physique* — Paris — 1927 — pg. 493.
- Turpain, A. *Leçons élémentaire de Physique* — Livre V — Optique Géométrique — Librairie Vuibert — Paris — 1930 — pg. 76.
- Simon, G. et A. Dognon *Precis de Physique* — Masson et Cie — Paris — 1947 — pg. 870.
- Mooney, Frank. J. *Opt. Soc. Am.* 41, 644, 1951.
- [3] Kohlrausch, F. *Praktische Physik* — Teubner — Leipzig und Berlin — Bd. 1 — 1943 — pg. 395.

О ВЫВОДЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФОРМУЛ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Автор настоящей работы указывает унитарный, методичный способ вывода важнейших формул геометрической оптики, в Гауссовом приближении.

С этой целью используются формулы призм малого угла, в случае нормального падения (1), (2), (3), (4), а так же и частный случай когда выходящий из призмы луч паралелен этой нормали (1'), (2').

Используется метод указанный Вестфалем § II, фиг. 2, для вывода формулы тонких линз на основании допущения что линза ни что другое как набор большего числа призм переменного угла ¹⁾ ²⁾, фиг. 1.

При помощи фиг. 3 выводятся соотношения (18) и (19); применяя в последствии Гауссовое приближение получают соотношения (20), (21), (22), (23). Отсюда выводятся (24), (25) и в конце концов для тонкой линзы — (26). Окончательная формула линз выводится из (27), (28) и (29).

Этот метод может быть обобщен и применен к сферическим преломляющим поверхностям и к линзовым системам.

Для вывода формулы сферической преломляющей поверхности, § I, автор считает преломляющую поверхность как некую последовательность фиктивных призм, фиг. 2, угол A которых определяется касательной поверхностью проведенной в точке падения луча, P, и другой поверхностью нормальной по отношению к преломленному, лучу P I. Таким образом покидающие призму лучи нормальны по отношению к соответствующей поверхности призмы и могут быть использованы соотношения (1')

и (2'). Выводящая сейчас же соотношения (5), (6), (15) и наконец, принимая во внимание алгебраический знак — (16) и (17).

Для вывода формулы системы состоящей из двух тонких линз, § III, фиг. 4, используются соотношения (30) и (31) (35), выведенные из (28) и (29). Для параксиальных и параллельных лучей, фиг. 5, получаются приближенные соотношения (36) и (37), из которых вытекают (39) и (40).

SUR LA DÉDUCTION DES FORMULES ÉLÉMENTAIRES DES SYSTÈMES OPTIQUES

Résumé

L'auteur de ce travail présente une méthode unique didactique pour la déduction des formules importantes de l'optique géométrique selon l'approximation de Gauss.

Dans ce but on se sert de formules de prisme à petit angle et à l'incidence normale (1), (2), (3), (4) et le cas particulier de l'émergence normale (1'), (2').

Le procédé est celui appliqué de WESTPHAL^[1] § II, fig. 2, pour la déduction de la formule pour la lentille mince où l'on considère la lentille comme la superposition de prismes à l'angle variable^[2], fig. 1.

De la fig. 3 on déduit les relations (18) et (19) et par l'approximation de GAUSS (20), (21), (22), (23). Ensuite il résulte (24), (25) et puis pour la lentille mince (26). On déduit en continuation la formule de la lentille de la (27), (28) et (29).

On peut appliquer ce procédé aussi pour le dioptré sphérique et aussi pour le système de lentilles selon l'indication de l'auteur du présent travail.

Pour la déduction de la formule du dioptré sphérique, l'auteur considère le dioptré comme une succession de prismes fictives, fig. 2, auxquelles l'angle A est déterminé par le plan tangent à la surface du dioptré sphérique au point de l'incidence P et un autre plan normal sur le rayon réfracté P I. Les rayons émergents sortent donc perpendiculaire aux surfaces de sortie des prismes et les relations (1') et (2') peuvent être ici employées. Ensuite on déduit les relations (5), (6), . . . (15) et, en tenant compte aussi du signe algébrique, (16) et (17).

Pour la déduction de la formule relative au système à deux lentilles minces, § III, fig. 4, on emploie les relations (30) et puis les relations déduites de la (28) et (29), c'est à dire (31), . . . (35). Pour les rayons paraxiaux et parallèles, fig. 5, nous avons les approximations (36) et (37) dont résultent (39) et (40).

CONTRIBUȚII LA STUDIUL HEXACLOROPLUMBAȚILOR

Nota III-a*)

O NOUĂ CLASĂ DE COMBINAȚII COMPLEXE: HEXACLOROPLUMBATO—AMMINE

PETRE SPACU și M. BREZEANU

În două note anterioare am arătat rezultatele obținute de noi în studiul hexacloroplumbaților, reușind să dovedim existența anionului complex $[\text{PbCl}_6]^{2-}$ și să stabilizăm acest ion folosind o serie de reacții de dublu schimb între $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ și diferite metalammine, găsiind astfel, pentru prima oară, o clasă nouă de combinații complexe „hexacloroplumbato-ammine”.

În aceste note am amintit comportarea deosebită a $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ față de soluția $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$ — reacțiune în urma căreia se obține o combinație de culoare închisă, pe care am formulat-o ca o combinație cu punte de oxigen.

În continuarea acestui studiu, am urmărit în mod special, mecanismul reacției dintre $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{X}_3$ în următorul sens :

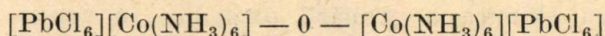
a. Am urmărit această reacție în diferite condiții de concentrație, separînd substanțe intermediare și finale diferite, după condițiile de lucru.

b. Am urmărit apoi influența anionului combinației $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{X}_3$ în această reacție, considerînd întîi celelalte halogenuri ale hexaminei de cobalt și apoi hexamina de cobalt cu anioni oxigenați ca NO_3^- , NO_2^- , ClO_3^- , SO_4^{2-} . În acest din urmă caz se obțin combinații galbene, conținînd plumbul în stare de valență patru, care prin tratare cu apă de clor sau HCl , duc la combinații intens colorate (violet închis) analoage combinației obținută ca stadiu final în reacția dintre $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$.

c. Am reușit apoi să închidem ciclul de transformări, obținînd de data aceasta o substanță galbenă conținînd plumbul în stare tetravalentă, pornind de la o substanță brună sau violet închis.

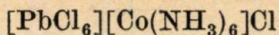
d. Am încercat să confirmăm și prin metode fizico-chimice concluziile cu privire la constituția combinațiilor obținute.

După cum am menționat în notele anterioare, la reacția dintre $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$ se obține ca stadiu intermediar o substanță galbenă, foarte puțin stabilă, care trece într-o combinație brună, pe care am formulat-o cu o punte de oxigen :

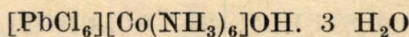


*) Nota I-a Gh. Spacu, M. Brezeanu Bul. Științific al acad. R.P.R. tom IV Nr. 1—2, 1952, Nota II Gh. Spacu, M. Brezeanu, Bul. Științific, Acad. R.P.R. tom VI 1954

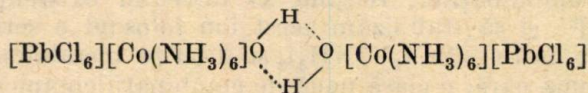
iar rezultatele analitice obținute cu substanța galbenă intermediară ne îndreptățesc să o formulăm :



Dacă reacția între $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ are loc în soluții diluate, se obține o substanță galbenă intermediară, care filtrată din soluție imediat ce s-a format, poate fi menținută în această stare timp îndelungat, fără nici o transformare. Analizată, această substanță conduce la următoarea formulă :

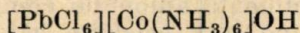


Dacă filtrarea nu se face foarte repede, are loc transformarea acestei substanțe galbene într-o substanță de culoare violet-închis, pe care, în urma analizei chimice și a considerațiilor pe care le vom menționa mai jos, o formulăm ca un dimer al combinației galbene intermediare, în care e posibil ca legătura să se facă între grupările oxidrilice, prin punți de hidrogen, după cum se poate vedea mai jos :



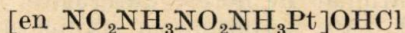
Reacția dintre $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ decurge în același mod ca și în cazul amminei de cobalt, cu deosebirea că în cazul în care reacția are loc în soluție concentrată, nu se mai observă formarea combinației galbene intermediare, iar în cazul în care reacția are loc în soluție diluată, substanța intermediară se obține, însă filtrată din soluție ea nu se poate menține ca atare decât câteva minute, după care începe transformarea treptată în combinația de culoare violet.

Toate încercările de a pune în evidență existența grupării oxidril din combinația :

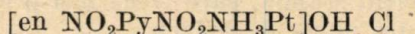


au rămas fără rezultat. La prima vedere ar putea să pară curios acest lucru, mai ales că formarea acestei combinații are loc în apă de clor, deci în mediu acid.

În literatură, mai este menționat un caz, oarecum asemănător, de comportare anormală a unei grupări oxidrilice, situată tot în sfera exterioară a unei combinații complexe. Este vorba de lucrarea lui I. I. Cerneaev și F. M. Kliacikina (8), care cercetind acțiunea amoniacului asupra dinitrotriaminelor, au găsit că în acest caz are loc înlocuirea clorului cu amoniac, dar în locul celor așteptate prin analogie cu amidotriaminele, se obțin precipitate ale hidroxoclorurilor tetraminelor de compoziția



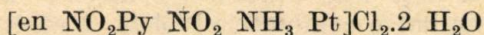
și



Comportarea chimică a grupării oxidrilice în aceste combinații este complet anormală. După sensul reacției, ar fi de așteptat ca această grupare oxidrilică să se găsească în sfera exterioară și, prin urmare, să dea reacție alcalină, sau să poată fi ușor înlocuită de clor sub acțiunea

HCl. Totuși, această grupare oxidrilică se comportă astfel încât ar părea că se găsește în sfera interioară, ceea ce, pe de altă parte, nu este posibil, deoarece în acest caz ar urma ca numărul de coordinație al platinei să crească la 7, lucru care este mai greu de admis.

Ambele tetramine obținute de *Kliacikina* arată o conductibilitate electrică corespunzătoare unui electrolit binar. Ele nu reacționează cu acizi diluați — în soluții, nu intervine nici o schimbare a conductibilității electrice față de suma conductibilităților electrice ale acidului și tetraminei. Prin acțiunea HCl concentrat asupra combinației analoage, conținând însă o moleculă de piridină în locul uneia de amoniac, s-a obținut sarea de compoziția următoare :



dar această combinație, prin dizolvare în apă, trece repede în combinația cloro-hidroxo inițială. Soluțiile acestor „săruri bazice” nu au dat nici o reacție alcalină.

În cazul nostru, în afară de comportarea anormală a grupării oxidrilice din combinația $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$, mai poate să pară curioasă, la prima vedere, formularea pe care am dat-o combinației de culoare brun-închis, care se obține în urma reacției dintre $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, respectiv $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ în soluție concentrată. Încercările de a formula în alt mod aceste combinații decât cu puncte de oxigen, nu au dus la nici un rezultat. Astfel formulate, aceste combinații erau primele de acest gen în seria cobaltului și cromului.

Într-o lucrare a lui I. I. Cerneaev și C. S. Muraveskaia [9] este menționată o combinație cu o puncte de oxigen care este prima de acest gen, însă în seria platinei. Este vorba de combinația : $[(\text{NH}_3\text{NO}_2)_2\text{NO}_2\text{H}_2\text{O Pt}] - \text{O} - [(\text{NH}_3\text{NO}_2)_2\text{NO}_2\text{H}_2\text{O Pt}]$.

Autorii obțin această combinație oricâteori urmăresc să obțină hidroxocombinațiunea normală. Astfel, folosind hidroliza — sau acțiunea alcaliilor — asupra combinației $[(\text{NH}_3\text{NO}_2)_2\text{NO}_2\text{NO}_3\text{Pt}]$ în loc să aibă loc înlocuirea grupei NO_3 prin hidroxil; reacție, de altfel, obișnuită pentru combinațiile platinei tetravalente, are loc înlocuirea grupei NO_3 cu apă și formarea „oxidului”. Orice altă încercare de aranjare a apei și oxigenului — oxidrililor — a rămas fără nici un rezultat.

După cum semnalează autorii, existența combinației amintită mai sus cu puncte de oxigen, este neobișnuită deoarece :

— Prezența apei în sfera interioară a combinațiilor complexe ale platinei tetravalente este un fapt rar întâlnit, deoarece apa trece de obicei în hidroxil.

— Formarea unei legături stabile prin oxigen este un fapt întâlnit pentru prima dată în chimia platinei.

Sînt încă neclare condițiile care împiedică hidratarea acestui oxid în soluție. Încercarea de a da acestei combinații oricare altă structură, a dus la rezultate care contrazic experiența.

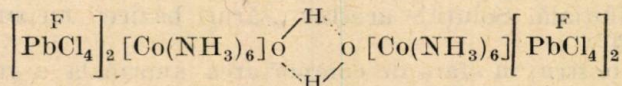
Din cele arătate mai sus, reiese o asemănare evidentă între comportarea chimică a grupei oxidrilice a combinației $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$ menționată de noi, și aceea a combinației menționate de cercetătorii sovietici. De asemenea, însuși mecanismul formării acestei combinații — presupus de noi — prin hidroliza combinației $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}$,

care apare ca fază intermediară a reacției dintre $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ în soluție concentrată, hidroliză care se produce la diluarea soluției, își găsește o analogie în comportarea combinației $[\text{en NO}_2 \text{ PyNO}_2 \text{ NH}_3 \text{ Pt}]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, care prin dizolvare în apă suferă înlocuirea unui clor prin gruparea oxidrilică, conducând la hidroxocombinațiunea cu comportarea anormală a oxidrilului, după cum am menționat.

O altă problemă pe care am urmărit-o a fost aceea cu privire la influența anionului combinației $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_3$ asupra formării acestor hexacloroplumbați.

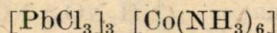
a. Pentru aceasta, am studiat mai întâi acțiunea celorlalte halogenuri ale hexaminei de cobalt asupra $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$.

Astfel, făcând să acționeze în anumite condiții $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{F}_3$ asupra $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ am obținut o combinație violetă, a cărei analiză chimică, fără să ducă la rezultate analitice foarte bune, ne îndreptățește să o formulăm :

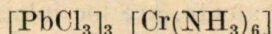


După cum se vede, nici numărul de coordinație și nici sfera interioară a ionului Pb^{4+} , nu au rămas aceleași. (O cauză a obținerii unor rezultate mai puțin bune este, probabil, și faptul că substanța $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{F}_3$ este practic insolubilă și combinațiunea se obține impurificată cu ammina inițială).

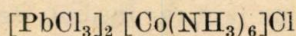
Făcând să acționeze asupra $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$, bromura hexamminei de cobalt și crom, se obține o substanță galbenă, care nu mai conține plumbul în stare de valență patru, ci doi. În acest caz a avut deci loc o reducere — comportarea acestor combinații ca și analiza chimică, arată, într-adevăr, că nu mai avem a face cu o sare de plumb tetravalent. Combinațiile care se obțin în acest caz corespund următoarelor formule :



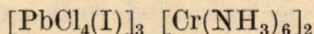
și



Într-un mod asemănător se comportă și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{I}_3$ și $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{I}_3$ adică conduce la formarea unor combinații care conțin plumbul în stare de valență doi, cu separare de iod — însă de altă formă decât în cazul precedent, și anume :



și

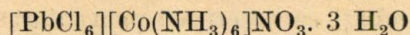


În ultima din aceste combinații, iodul substituie într-o mică măsură clorul.

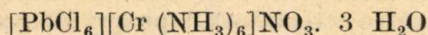
b. Am urmărit apoi acțiunea hexaminei de Co^{III} și Cr^{III} , cu anioni oxigenați asupra $[\text{PbCl}_4](\text{NH}_4)_2$.

Astfel lăsând să acționeze $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ sau $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ asupra $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$, în apă de clor, se obțin în ambele cazuri, combinații galbene, care pot fi filtrate din soluție fără să se descompună și odată filtrate, pot fi apoi păstrate timp îndelungat fără descompunere.

Rezultatele analitice ne conduc, pentru aceste substanțe, la următoarele formule :

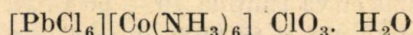


și



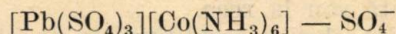
Aceste combinații galbene, prin tratare cu HCl concentrat se transformă în niște substanțe violet-închis, aproape de negru, care, în urma analizei chimice se arată a fi identice cu cele obținute direct din $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ respectiv $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, în soluție diluată.

Într-un mod asemănător se comportă și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{ClO}_3)_3$ în reacția cu $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$, conducând la o combinație galbenă, pe care, în urma analizei chimice, o formulăm :

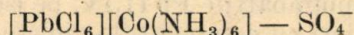


Această substanță galbenă, tratată cu HCl concentrat conduce de asemeni la combinația violetă, obținută și în cazurile anterioare.

În cazul în care reacția are loc între $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]_2(\text{SO}_4)_3$ și $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ se obține, de asemenea, o combinație galbenă care, în urma analizei chimice pare a nu fi o substanță unitară. Acest lucru constă în faptul că valoarea procentuală a conținutului în clor este mult mai mică decât aceea care ar rezulta în cazul în care substituția ar avea loc în mod obișnuit. Ținând seama de datele analitice, considerăm că această substanță este sau un amestec de următoarele două substanțe :



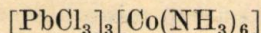
și



sau are loc o înlocuire parțială a ionilor de clor din ionul complex $[\text{PbCl}_6]^{2-}$ cu radicali SO_4^{2-} . Este interesant însă faptul că această substanță galbenă tratată cu HCl conc., trece în aceeași substanță violetă, pe care am obținut-o și în cazurile anterioare și în care se regăsește ionul complex $[\text{PbCl}_6]^{2-}$ deși în substanța inițială am văzut că acest ion nu avea aceeași compoziție.

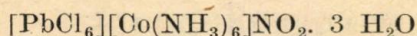
Lăsând apoi să acționeze $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_2)_3$ asupra $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$, am putut observa următoarele :

Dacă reacțiunea are loc într-un exces de amină, așa cum am procedat în cele mai multe cazuri, se obține o combinație galbenă, a cărei compoziție și analiză chimică ne conduce la următoarea formulă :



deci, o combinație în care plumbul funcționează în stare de valență doi — aceeași care se obține în cazul reacției dintre $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$ respectiv $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$.

Dacă însă, reacțiunea are loc în prezența unui mare exces de $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$, se formează o combinație galbenă pentru care datele analitice ne conduc la următoarea formulă :



Prin tratarea acestei combinații cu HCl conc. se obține aceeași combinație violetă ca și în cazurile anterioare.

Hexa-cloro-plumbați caracterizați prin culori foarte intense, violet-închis, întocmai ca și combinațiile violetă obținute de noi, au mai fost obținuți și studiați de către cercetătorii japonezi Masajasu Mori pe de o parte și Masa Atoji și Tokunosuke Watanabe pe de altă parte, care citează obținerea următorilor cloroplumbați: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{PbCl}_6$, $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6] \text{PbCl}_6$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5 \text{H}_2\text{O}] \text{PbCl}_6$ și $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5 \text{H}_2\text{O}] \text{PbCl}_6$, după cum se vede, în aceste combinații plumbul este în stare de valență II și IV.

De la început trebuie să remarcăm însă faptul că autorii citați mai sus obțin cloroplumbații respectivi în condițiuni diferite de cele în care obținem noi combinațiile amintite. Astfel, autorii folosesc o soluție de acid cloroplumbic, la care adaugă soluția clorhidrică a amminei $[\text{Me}^{\text{III}}\text{A}_6]\text{Cl}_3$ și amestecul este încălzit citva timp la 40 — 60°C. În acest timp se obține cloroplumbatul colorat intens și se pune în libertate clor. Ținând seama de faptul că acidul hexacloroplumbic este destul de puțin stabil în condiții obișnuite de temperatură, cu atât mai mult, stabilitatea lui este micșorată prin încălzire, este deci de așteptat ca în aceste condiții de lucru să fie posibilă o descompunere a acidului cloroplumbic, după cum arată și degajarea de clor care are loc în acest timp și, deci, o reducere parțială a plumbului din starea de valență 4 la bivalent.

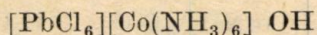
La obținerea acestor combinații complexe, noi am plecat nu de la acidul cloroplumbic, ci de la sarea de amoniu a acestui acid, solidă și mai stabilă decât acidul liber, iar ca dizolvant al amminei am folosit apa de clor proaspăt preparată, deci un oxidant puternic și am lucrat întotdeauna la temperatura obișnuită sau la rece.

Cu toate aceste deosebiri a condițiunilor de obținere, ar putea să pară, totuși, că acești cloroplumbați de Pb II, IV, pe care i-au obținut cercetătorii amintiți, ar fi aceiași cu combinațiile violetă pe care le obținem noi și pe care le formulăm ca niște combinații ale plumbului tetravalent cu o punte de oxigen.

Deși este destul de greu de admis că în condițiunile în care lucrăm noi — și pe care le-am amintit — să poată avea loc o reducere parțială a plumbului din starea de valență patru în doi, și că această reducere are loc în același grad în diferitele cazuri pe care le-am menționat, substanțele respective comportându-se ca substanțe unitare, totuși, trebuie adus un argument și mai puternic.

Dacă în diferitele reacții pe care le-am amintit, s-a putut separa întâi o combinație galbenă, care sub acțiunea apei de clor sau a HCl conc., trece într-o combinație violetă, am încercat să vedem dacă aceste combinații violetă sub acțiunea unor ioni ca NO_3^- , SO_4^{2-} nu pot fi trecute din nou în combinațiile galbene și astfel să avem posibilitatea închiderii acestui ciclu de transformări.

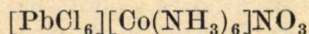
Pentru aceasta am lăsat să acționeze $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ cu $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$ în condițiunile în care se formează combinația brună și fără a separa substanța obținută din soluție, am diluat mult această soluție cu apă de clor. În aceste condițiuni a avut loc o transformare însoțită de schimbarea culorii din brun închis în galben. Separată și analizată, această substanță a condus la următoarea formulă:



substanță pe care am mai obținut-o și direct, după cum am arătat, lucrînd în soluții mult diluate.

De asemenea, adăugînd la soluția conținînd sarea brună o soluție concentrată de NO_3K sau soluția unui sulfat alcalin, se obțin din nou sărurile galbene, pe care așa cum am mai arătat, le-am obținut și direct.

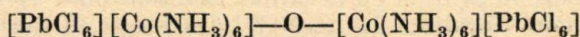
Astfel, prin tratarea soluției conținînd substanța brună, cu NO_3K , am regăsit substanța :



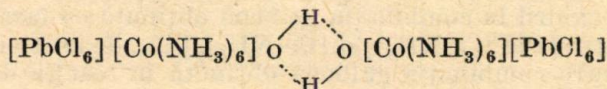
Este interesant faptul că la tratarea soluției conținînd sarea brună, cu o soluție de SO_4K_2 se obține aceeași substanță neunitară pe care am obținut-o și direct și care dă la analiză o valoare procentuală mult mai mică pentru clor, decît ar corespunde existenței radicalului $[\text{PbCl}_6]^{2-}$, aceasta fiind datorită faptului că are loc, după cum am menționat și în primul caz, o înlocuire parțială a clorului cu ioni SO_4^{2-} .

În felul acesta, închizînd ciclul de transformări și obținînd o sare galbenă de plumb tetravalent, din sarea de culoare închisă, este exclusă posibilitatea existenței plumbului în stare de valență II și IV în sarea violetă, deoarece ar fi foarte greu de admis că în același mediu — apa de clor — unde a avut loc inițial reducerea, are loc apoi oxidarea Pb (II) la Pb(IV).

Toate aceste combinații, de culoare închisă, le-am formulat pe baza datelor experimentale și a comportării lor ca niște combinații de Pb (IV) cu o punte de oxigen :



Ar fi posibil ca legătura între ioniile complexi să se facă nu printr-o punte de oxigen, ci prin două punți olice :



această combinație putînd pierde, în anumite condiții, o moleculă de apă, ducînd astfel la o punte de oxigen.

Ceeace ne face să întrezărim și această posibilitate de legătură este, pe de o parte, faptul că am izolat combinația $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$, care fiind puțin stabilă, se unește cu încă o moleculă prin gruparea oxidrilică, iar pe de altă parte, faptul că substanța violetă, obținută din $[\text{PbCl}_6][\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{NO}_3$, prin tratare cu HCl conc., lăsată pe P_2O_5 într-un vid înaintat, pierde din greutate corespunzător pierderii unei molecule de apă și în același timp își schimbă culoarea din violet-închis în cafeniu-închis. (Calculată teoretic, pierderea în greutate corespunzătoare pierderii unei molecule de apă, are valoarea 0.0090 g., iar pierderea în greutate suferită de substanța ținută pe P_2O_5 este de 0.0096 g.)

Faptul că această pierdere de apă este însoțită de schimbarea culorii, este o dovadă că apa pierdută nu este o simplă moleculă de apă de cristalizare, ci o moleculă de apă mult mai intim legată.

Am reușit să facem această deshidratare și de la combinația violetă, obținută direct din $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ în soluție diluată. Variația de greutate corespunde, de asemenea, pierderii unei molecule de

apă, însoțită de schimbarea culorii în cafeniu-închis, întocmai ca în primul caz. (În acest caz pierderea în greutate calculată corespunde la 0.0023 g., iar cea suferită de substanță la 0.0020 g.)

Este interesant de remarcat faptul că încercările de a deshidrata o substanță violetă conținând cobalt în loc de crom nu au dus la rezultate, substanțele respective arătându-se mult mai stabile decât cele corespunzătoare de crom.

Din această comportare diferită a combinațiilor de cobalt și de crom, iese din nou în evidență stabilitatea mult mai mare a primelor față de combinațiile de crom.

S-a căutat să se confirme și prin metode fizico-chimice concluziile cu privire la constituția combinațiilor obținute, ceea ce nu a fost posibil, pe de o parte din cauza tendinței de hidroliză a acestor combinații, iar pe de altă parte, determinări de susceptibilitate magnetică, care ar fi putut poate, aduce o lămurire, nu au putut fi făcute, din lipsa unei balanțe magnetice.

Deoarece în multe cazuri s-a putut ajunge la rezultate interesante prin determinarea volumului molecular al combinației complexe, prin aflarea densității, comparând apoi rezultatele experimentale cu cele calculate aditiv, s-a aplicat și în cazul de față această metodă.

Astfel s-au efectuat o serie de determinări de volum molecular, folosind ca mediu decalina.

În acest caz nu s-au obținut rezultate concordante decât pentru substanța brună formulată cu o punte de oxigen, celelalte substanțe suferind o descompunere în contact cu decalina. Am schimbat apoi mediul, folosind toluenul în locul decalinei. În acest fel am reușit să determinăm volumul molecular al unui număr mai mare de substanțe. Astfel, pe această cale, am pus în evidență existența unui oxigen în combinațiile brune formulate cu o punte de oxigen, a doi oxidrili în combinațiile de culoare violetă, a unei grupări oxidril în combinația galbenă obținută ca fază intermediară în reacția dintre $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, de asemenea, am arătat identitatea între combinația galbenă obținută în reacția dintre $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ și cea obținută prin tratarea combinației $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6] - \text{O} - [\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6]$ cu o soluție concentrată de NO_3K .

De asemenea, s-au făcut unele determinări microscopice și roentgenografice² pe substanțele brune și violete de cobalt și crom, pe combinația $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, obținută direct și indirect, de asemenea pe hidroxocombinația de cobalt, pentru a se putea avea cel puțin unele informații de ordin calitativ.

Astfel, determinările microscopice au arătat că substanța $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, obținută prin sinteză directă, este identică, prezentând același unghi de extincție, cu aceea obținută prin închiderea ciclului, adică plecând de la combinația brună $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6] - \text{O} - [\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6]$, prin tratarea cu NO_3K .

Tot microscopic s-a observat o diferență în ceea ce privește structura combinației violetă și brună de crom.

¹) Aceste determinări au fost efectuate în laboratorul de mineralogie al Universității C. I. Parhon, de către tov. prof. D. G i u ș c ă, căruia îi prezentăm și pe această cale mulțumiri călduroase pentru interesul și munca depusă în rezolvarea acestei probleme.

În ceea ce privește substanța violetă de crom, s-a constatat că cristalele prezintă o analogie cu cele ale substanței violete de cobalt, prezentînd însă o birefringentă mai accentuată.

Debye-ograme făcute pe substanțele violete de cobalt și crom, au arătat o analogie perfectă, ceea ce confirmă formularea dată pe baza rezultatelor analitice și în deplină concordanță cu rezultatele obținute prin determinări de volum molecular, pentru aceleași două substanțe.

PARTEA EXPERIMENTALĂ

1. $[\text{PbCl}_6] [\text{Co} (\text{NH}_3)_6] - \text{O} - [\text{Co} (\text{NH}_3)_6] [\text{PbCl}_6]$ Se obține dizolvînd 0,50 g $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$ în 30 ml apă de clor, la care se adaugă 0,52 g $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$. Rezultă o substanță cristalină galbenă, care trece foarte repede într-o substanță brun-închis. Se filtrează la trompă și se usucă pe o placă de porțelan poros.

Plumb

S = 0.0682	g PbSO_4	= 0.0352	g Pb %	= 35.26	Pb %	35.19
S = 0.0824	g „	= 0.0427	g „	= 35.40	„	= —
S = 0.0956	g „	= 0.0494	g „	= 35.30	„	= —

Clor

S = 0.0523	g AgCl	= 0.0761	g Cl %	= 36.00	Cl %	= 36.12
S = 0.0473	g „	= 0.0694	g „	= 36.28	„	= —
S = 0.0546	g „	= 0.0798	g „	= 36.16	„	= —

Azot

S = 0.0706	g $\text{SO}_4\text{H}_2\text{n}/10$	= 7.32 ml	NH_3 %	= 17.62	NH_3 %	= 17.35
S = 0.0879	g „	= 9.04 ml	„	= 17.48	„	= —
S = 0.0808	g „	= 8.29 ml	„	= 17.44	„	= —

Cobalt

S = 0.0836	g $\text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0.0212	g Co %	= 10.24	Co %	= 10.01
S = 0.0872	g „	= 0.0212	g „	= 9.82	„	= —
S = 0.1075	g „	= 0.0268	g „	= 10.07	„	= —

2. $[\text{PbCl}_6] [\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Cl}$, se obține ca fază intermediară la reacția precedentă, ca o substanță cristalină galbenă foarte puțin stabilă. Filtrată repede din soluția în care a avut loc reacția, substanța galbenă se transformă în combinația brună amintită mai sus. Această substanță nu a putut fi analizată, deoarece se transformă chiar în timpul luării probelor în combinația închisă. Analizele efectuate cu această substanță, parțial transformată, ne îndreptătesc să o formulăm așa cum am arătat mai sus. În special, raportul Cl : Pb = 6,8 ne arată că avem o proporție mai mare de clor decît aceea care revine anionului $[\text{PbCl}_6]^{2-}$ —respectiv că există un clor în sfera exterioară :

Plumb

S = 0.0668 g PbSO_4 = 0.0301 g Pb % = 30.74

Clor

S = 0.0374 g AgCl = 0.0538 g Cl % = 35.59

Cl : Pb = 6.79

3. $[\text{PbCl}_6] [\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{OH} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Se dizolvă 0.5 g $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Cl}_3$ în 50 ml apă de clor, proaspăt preparată, se adaugă 0,25 g $[\text{PbCl}_6]$

$(\text{NH}_4)_2$ agitând soluția cu o baghetă ; apare după un anumit timp o substanță cristalină galbenă. Filtrată repede, substanța astfel obținută se menține timp îndelungat, fără să sufere nici o transformare. Dacă filtrarea nu se face destul de repede, substanța galbenă se închide la culoare și se transformă final într-o combinație violet-închis, aproape neagră.

Plumb

S = 0.0805 g	PbSO_4	= 0.0377 g	Pb %	= 32.06	Pb %	= 31.78
S = 0.0808 g	"	= 0.0376 g	"	= 31.08	"	= —
S = 0.0792 g	"	= 0.0367 g	"	= 31.67	"	= —

Clor

S = 0.0729 g	AgCl	= 0.0959 g	Cl %	= 32.55	Cl %	= 32.62
S = 0.0617 g	"	= 0.0799 g	"	= 32.04	"	= —
S = 0.0595 g	"	= 0.0778 g	"	= 32.35	"	= —

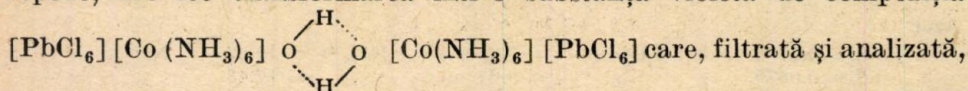
Cobalt

S = 0.0805 g	$[\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2]$	= 0.0604 g	Co %	= 9.01	Co %	= 9.04
S = 0.0808 g	"	= 0.0619 g	"	= 9.18	"	= —
S = 0.0792 g	"	= 0.0601 g	"	= 9.11	"	= —

Azot

S = 0.0682 g	$\text{SO}_4\text{H}_2n/10$	= 6.30 ml	NH_3 %	= 15.70	NH_3 %	= 15.65
S = 0.0467 g	"	= 4.28 ml	"	= 15.93	"	= —
S = 0.0551 g	"	= 5.15 ml	"	= 15.88	"	= —

4. Dacă filtrarea substanței menționate mai sus nu se face foarte repede, are loc transformarea într-o substanță violetă de compoziția



conduce la următoarele rezultate analitice :

Plumb

S = 0.1101 g	PbSO_4	= 0.0565 g	Pb %	= 35.06	Pb %	= 34.65
--------------	-----------------	------------	------	---------	------	---------

Clor

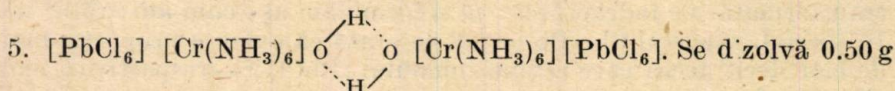
S = 0.0667 g	AgCl	= 0.0954 g	Cl %	= 35.38	Cl %	= 35.58
--------------	---------------	------------	------	---------	------	---------

Cobalt

S = 0.1101 g	$[\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2]$	= 0.0902 g	Co %	= 9.83	Co %	= 9.86
--------------	---------------------------------	------------	------	--------	------	--------

Azot

S = 0.0992 g	$\text{SO}_4\text{H}_2n/10$	= 10.14 ml	NH_3 %	= 17.36	NH_3 %	= 17.06
--------------	-----------------------------	------------	-----------------	---------	-----------------	---------



$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ în 50 ml apă de clor, se adaugă 0.25 g $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ se lasă să stea citva timp; deoarece reacția are loc mai încet, de asemenea și transformarea combinației galbene intermediare în cea violetă. Această ultimă substanță se filtrează, se spală de câteva ori cu apă de clor și se usucă pe o plăcuță de porțelan poros.

Plumb

S = 0.0997 g	PbSO_4	= 0.0514 g	Pb %	= 35.23	Pb %	= 35.06
S = 0.0963 g	"	= 0.0500 g	"	= 35.48	"	= —
S = 0.1038 g	"	= 0.0540 g	"	= 35.54	"	= —

Clor

S = 0.0517 g	AgCl	= 0.0748 g	Cl %	= 35.80	Pb ⁰ / ₀ = 36.00
S = 0.0552 g	"	= 0.0800 g	"	= 35.88	" = -
S = 0.0463 g	"	= 0.0674 g	"	= 36.01	" = -

Crom

S = 0.1038 g	Cr ₂ O ₃	= 0.0136 g	Cr %	= 8.94	Cr % = 8.80
S = 0.0528 g	"	= 0.0117 g	"	= 8.80	" = -

Azot

S = 0.0866 g	SO ₄ H ₂ ⁿ /10	= 8.88 ml	NH ₃ %	= 17.43	NH ₃ % = 17.25
S = 0.0528 g	"	= 5.48 ml	"	= 17.64	" = -

6. [PbCl₆] [Co(NH₃)₆]  [Co(NH₃)₆] [PbCl₆]. Se obține prin

tratarea combinației [PbCl₆] [Co(NH₃)₆] NO₃·3H₂O cu HCl conc. Se filtrează și se spală cu apă de clor.

Plumb

S = 0.0934 g	PbSO ₄	= 0.0478 g	Pb %	= 34.97	Pb % = 34.65
S = 0.1272 g	"	= 0.0652 g	"	= 35.02	" = -
S = 0.0859 g	"	= 0.0442 g	"	= 35.15	" = -

Clor

S = 0.0271 g	AgCl	= 0.0392 g	Cl %	= 35.78	Cl % = 35.58
S = 0.0873 g	"	= 0.1248 g	"	= 35.37	" = -
S = 0.0832 g	"	= 0.1183 g	"	= 35.30	" = -

Cobalt

S = 0.0859 g	[CoPy ₄ (SCN) ₂]	= 0.0727 g	Co %	= 10.15	Co % = 9.86
S = 0.0674 g	"	= 0.0574 g	"	= 10.21	" = -

Azot

S = 0.0856 g	SO ₄ H ₂ n/10	= 8.75 ml	NH ₃ %	= 17.37	NH ₃ % = 17.06
S = 0.1135 g	"	= 11.73 ml	"	= 17.50	" = -
S = 0.0922 g	"	= 9.38 ml	"	= 17.29	" = -

7. [PbCl₆] [Cr(NH₃)₆]NO₃·3H₂O. Se dizolvă 0.5 g [Cr(NH₃)₆] (NO₃)₃ în 50 ml apă de clor proaspăt preparată, se adaugă 0.65 g [PbCl₆] (NH₄)₂, se obține o substanță cristalină galbenă, care se filtrează repede, deoarece altfel începe să se transforme într-o substanță violetă, și se usucă la aer pe o plăcuță de porțelan poros.

Plumb

S = 0.0847 g	PbSO ₄	= 0.0378 g	Pb %	= 30.64	Pb % = 30.03
S = 0.0594 g	"	= 0.0260 g	"	= 29.91	" = -
S = 0.0866 g	"	= 0.0381 g	"	= 30.13	" = -

Clon

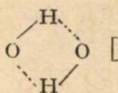
S = 0.1170 g	AgCl	= 0.1460 g	Cl %	= 30.87	Pb % = 30.84
S = 0.0482 g	"	= 0.0600 g	"	= 30.80	" = -
S = 0.0729 g	"	= 0.0915 g	"	= 31.05	" = -

Crom

S = 0.0594 g	CrO ₃	= 0.0067 g	Cr %	= 7.71	Cr % = 7.53
S = 0.0847 g	"	= 0.0092 g	"	= 7.43	" = -

Azot

S = 0.1671 g	SO ₄ H ₂ n/10	= 15.30 ml	N (amoniacal) %	N %	= 12.17
S = 0.0506 g	"	= 4.60 ml	= 12.80	"	= —
S = 0.1722 g	"	= 18.43 ml	N % ₀ = 12.72	"	= 14.20
			N (total) %	"	= 14.98

8. [PbCl₆] [Cr(NH₃)₆]  [Cr(NH₃)₆] [PbCl₆] se obține prin

tratarea combinației [PbCl₆] [Cr(NH₃)₆]NO₃·3H₂O cu HCl concentrat. După ce a avut loc transformarea combinației galbene inițială în cea violetă, se filtrează și se spală cu apă de clor.

Plumb

S = 0.1211 g	PbSO ₄	= 0.0627 g	Pb %	= 35.37	Pb %	= 35.06
S = 0.0908 g	"	= 0.0472 g	"	= 35.51	"	= —
S = 0.0898 g	"	= 0.0454 g	"	= 34.75	"	= —

Clor

S = 0.0964 g	AgCl	= 0.1404 g	Cl %	= 36.03	Cl %	= 36.00
S = 0.0408 g	"	= 0.0594 g	"	= 36.02	"	= —
S = 0.0525 g	"	= 0.0758 g	"	= 35.72	"	= —

Crom

S = 0.0906 g	Cr ₂ O ₃	= 0.0116 g	Cr %	= 8.77	Cr %	= 8.80
S = 0.0760 g	"	= 0.0101 g	"	= 9.08	"	= —

Azot

S = 0.1312 g	SO ₄ H ₂ n/10	= 13.67 ml	NH ₃ %	= 17.71	NH ₃ %	= 17.25
S = 0.0678 g	"	= 7.11 ml	"	= 17.80	"	= —
S = 0.1007 g	"	= 10.52 ml	"	= 17.75	"	= —

9. [PbCl₆] [Co(NH₃)₆]ClO₃·H₂O. Se dizolvă 0.5 g [Co(NH₃)₆](CO₃)₃ în 25 ml apă de clor și se adaugă 0.55 g [PbCl₆] (NH₄)₂; se obține o substanță cristalină galbenă, care se filtrează și se spală cu apă de clor.

Plumb

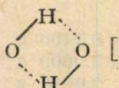
S = 0.1071 g	PbSO ₄	= 0.0475 g	Pb %	= 30.34	Pb %	= 30.37
S = 0.0654 g	"	= 0.0291 g	"	= 30.40	"	= —
S = 0.0860 g	"	= 0.0385 g	"	= 30.47	"	= —

Cobalt

S = 0.0654 g	[CoPy ₄ (SCN) ₂]	= 0.0476 g	Co %	= 8.75	Co %	= 8.64
S = 0.0955 g	"	= 0.0693 g	"	= 8.70	"	= —
S = 0.0860 g	"	= 0.0622 g	"	= 8.68	"	= —

Azot

S = 0.1072 g	SO ₄ H ₂ n/10	= 9.52 ml	NH ₃ %	= 15.10	NH ₃ %	= 14.95
S = 0.0620 g	"	= 5.51 ml	"	= 15.09	"	= —
S = 0.0613 g	"	= 5.50 ml	"	= 15.25	"	= —

10. [PbCl₆] [Co(NH₃)₆]  [Co (NH₃)₆] [PbCl₆] se obține

prin tratarea cu HCl concentrat a combinației [PbCl₆] [Co (NH₃)₆]ClO₃·H₂O. Substanța violetă astfel obținută se filtrează și se spală cu apă de clor.

Plumb

S = 0.0802 g	PbSO ₄	= 0.0412 g	Pb %	= 35.10	Pb %	= 34.65
S = 0.0963 g	"	= 0.0495 g	"	= 35.12	"	= -
S = 0.0879 g	"	= 0.0455 g	"	= 35.36	"	= -

Clor

S = 0.0483 g	AgCl	= 0.0701 g	Cl %	= 35.90	Cl %	= 35.58
S = 0.0731 g	"	= 0.1066 g	"	= 36.07	"	= -
S = 0.0765 g	"	= 0.1116 g	"	= 36.09	"	= -

Cobalt

S = 0.0802 g	[CoPy ₄ (SCN) ₂]	= 0.0660 g	Co %	= 9.87	Co %	= 9.86
S = 0.0963 g	"	= 0.0800 g	"	= 9.97	"	= -
S = 0.0879 g	"	= 0.0731 g	"	= 9.98	"	= -

Azot

S = 0.0877 g	SO ₄ H ₂ n/10	= 8.88 ml	NH ₃ %	= 17.21	NH ₃ %	= 17.06
S = 0.0747 g	"	= 7.60 ml	"	= 17.29	"	= -
S = 0.0883 g	"	= 9.10 ml	"	= 17.51	"	= -

11. [PbCl₆] [Co(NH₃)₆]NO₂·3H₂O. Se dizolvă 0.25 g [Co(NH₃)₆](NO₂)₃ în 75 cc apă de clor, se adaugă 0.7 g [PbCl₆](NH₄)₂. Se obține o substanță galbenă, frumos cristalizată, care se filtrează și se spală cu apă de clor.

Plumb

S = 0.0682 g	PbSO ₄	= 0.0302 g	Pb %	= 30.26	Pb %	= 30.42
S = 0.0758 g	"	= 0.0336 g	"	= 30.29	"	= -
S = 0.0840 g]	"	= 0.0373 g	"	= 30.34	"	= -

Clor

S = 0.0587 g	AgCl	= 0.0744 g	Cl %	= 31.36	Cl %	= 31.25
S = 0.0669 g	"	= 0.0852 g	"	= 31.50	"	= -
S = 0.0506 g	"	= 0.0645 g	"	= 31.53	"	= -

Cobalt

S = 0.0682 g	[CoPy ₄ (SCN) ₂]	= 0.0485 g	Co %	= 8.53	Co %	= 8.65
S = 0.0759 g	"	= 0.0564 g	"	= 8.93	"	= -
S = 0.0840 g	"	= 0.0620 g	"	= 8.85	"	= -

Azot

S = 0.0841 g	SO ₄ H ₂ ⁿ /10	= 7.22 ml	NH ₃ %	= 14.60	NH ₃ %	= 14.97
S = 0.0689 g	"	= 7.13 ml	"	= 15.10	"	= -

12. [PbCl₆] [Co(NH₃)₆]  [Co(NH₃)₆] [PbCl₆] se obține

prin tratarea combinației [PbCl₆] [Co(NH₃)₆]NO₂·3H₂O cu HCl concentrat.

Plumb

S = 0.0554 g	PbSO ₄	= 0.0384 g	Pb %	= 35.02	Pb %	= 34.65
S = 0.0834 g	"	= 0.0425 g	"	= 34.91	"	= -
S = 0.0861 g	"	= 0.0443 g	"	= 35.15	"	= -

Clor

S = 0.0572 g	AgCl	= 0.0827 g	Cl %	= 35.80	Cl %	= 35.58
S = 0.0653 g	"	= 0.0954 g	"	= 36.12	"	= -
S = 0.0399 g	"	= 0.0502 g	"	= 36.08	"	= -

Cobalt

S = 0.0554 g	[CoPy ₄ (SCN) ₂]	= 0.0456 g	Co %	= 9.88	Co %	= 9.86
S = 0.0832 g	"	= 0.0698 g	"	= 10.06	"	= -
S = 0.0861 g	"	= 0.0712 g	"	= 9.92	"	= -

Azol

S = 0.0694 g	SO ₄ H ₂ n/10	= 7.10 ml	NH ₃ %	= 17.38	NH ₃ %	= 17.06
S = 0.0659 g	„	= 6.80 ml	„	= 17.50	„	= —

13. Dacă se dizolvă un g [Co (NH₃)₆]₂(SO₄)₃ în 100 ml apă de clor și se adaugă 0.87 g [PbCl₆] (NH₄)₂ (raportul 1 : 1), se obține o substanță galbenă cristalină, care se filtrează și se spală cu apă de clor. Datele analitice arată că această substanță nu este un produs unitar, și nu se reproduce, atunci când se modifică cât de puțin condițiunile de obținere și în special proporțiile între substanțele care reacționează și diluția. Se constată astfel că în prezența unei cantități mai mari de apă de clor, cantitatea procentuală de clor crește de la 16 % la 21,23 %. Am formulat această substanță neunitară ca [Pb^{Cl₃}_{SO₄}] [Co (NH₃)₆]SO₄ în care a avut loc, după cum se vede, o substituție parțială a clorului cu radicalul SO₄²⁻, sau, se poate ca această substanță să fie un amestec în proporții variabile a următoarelor două substanțe : [PbCl₆] [Co (NH₃)₆] SO₄⁻ și [Pb(SO₄)₃] [Co (NH₃)₆]SO₄⁻ — [Pb^{Cl₃}_{SO₄}] [Co (NH₃)₆] SO₄.

Plumb

S = 0.0731 g	PbSO ₄	= 0.0395 g	Pb %	= 32.20	Pb %	= 31.19
S = 0.0838 g	„	= 0.0349 g	„	= 32.61	„	= —

Clor

S = 0.0431 g	AgCl	= 0.0277 g	Cl %	= 15.90	Cl %	= 16.01
S = 0.0790 g	„	= 0.0527 g	„	= 16.50	„	= —

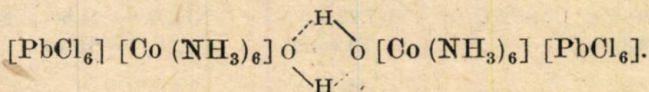
Cobalt

S = 0.0838 g	Co ₂ P ₂ O ₇	= 0.0193 g	Co %	= 9.30	Co %	= 8.87
--------------	---	------------	------	--------	------	--------

Azol

S = 0.0690 g	SO ₄ H ₂ n/10	= 6.60 ml	NH ₃ %	= 16.26	NH ₃ %	= 15.35
--------------	-------------------------------------	-----------	-------------------	---------	-------------------	---------

14. Prin tratarea cu HCl concentrat, toate produsele neunitare amintite mai sus, duc la aceeași combinație violet închis, în care se regăsește anionul [PbCl₆]²⁻, — și care, în urma datelor analitice, trebuie formulată ca :



Plumb

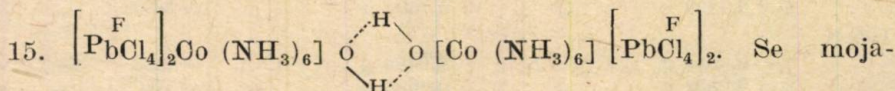
S = 0.0610 g	PbSO ₄	= 0.0311 g	Pb %	= 34.84	Pb %	= 34.65
S = 0.0595 g	„	= 0.0305 g	„	= 35.02	„	= —

Clor

S = 0.0343 g	AgCl	= 0.0498	Cl %	= 35.93	Cl %	= 35.58
S = 0.0770 g	„	= 0.1103 g	„	= 35.45	„	= —

Cobalt

S = 0.0595 g	[COPy ₄ (SCN) ₂]	= 0.0480 g	Co %	= 9.70	Co %	= 9.86
S = 0.0610 g	„	= 0.0509 g	„	= 10.01	„	= —



rează 0.25 g [Co (NH₃)₆]F₃ cu 2 g [PbCl₆] (NH₄)₂ în prezența a 20 ml apă

de clor. Se obține un precipitat violet închis, care se filtrează și se spală cu apă de clor. (Este nevoie de un mare exces de $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ deoarece amina este foarte greu solubilă și neputînd fi înlăturată prin spălare impurifică substanța. Lucrînd chiar în condițiunile amintite mai sus, substanța se obține impurificată cu amină, ceea ce se poate vedea la microscop și din care cauză rezultatele analitice nu sînt foarte bune. O altă cauză pentru acest lucru este, poate, și faptul că înlocuirea clorului prin fluor nu este întotdeauna aceeași).

Plumb

S = 0.0849 g PbSO_4 = 0.0572 g Pb % = 46.03 Pb % = 45.40

Clor

S = 0.0768 AgCl = = 0.0977 g Cl % = 31.47 Cl % = 31.04

Azot

S = 0.0523 g $\text{SO}_4\text{H}_2^n/10$ = 3.53 cc $\text{NH}_3\%$ = 11.47 $\text{NH}_3\%$ = 11.16

Cobalt

S = 0.0850 g $[\text{CoPy}_4(\text{SCN})_3]$ = 0.0467 g Co % = 6.59 Co % = 6.45

16. $[\text{PbCl}_3]_3 [\text{Cr} (\text{NH}_3)_6]$. Se dizolvă 0.25 g $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Br}_3$ în 30 ml apă la care s-a adăugat 8 ml HCl concentrat. Se adaugă apoi 0.8 g $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$, se spală cu apă care conține HCl.

Plumb

S = 0.1146 g PbSO_4 = 0.0942 g Pb % = 56.18 Pb % = 56.42

Clor

S = 0.0959 g AgCl = 0.1117 g Cl % = 28.82 Cl % = 28.96

Azot

S = 0.2339 g $\text{SO}_4\text{H}_2n/10$ = 12.48 cc $\text{NH}_3\%$ = 9.08 $\text{NH}_3\%$ = 9.26

Cobalt

S = 0.1146 g $[\text{CoPy}_4(\text{SCN}_2)]$ = 0.0508 g Co % = 5.32 Co % = 5.35

17. $[\text{PbCl}_3]_3 [\text{Cr} (\text{NH}_3)_6]$. Se dizolvă 0.25 g $[\text{Co} (\text{NH}_3)_6] \text{Br}_3$ în 30 ml apă care conține 8 ml HCl concentrat. Se adaugă apoi 0.8 g $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$. Se obține un precipitat galben care se filtrează și se spală cu apă conținînd HCl.

Plumb

S = 0.1690 g PbSO_4 = 0.1385 g Pb % = 56.00 Pb % = 56.74

Clor

S = 0.0532 g AgCl = 0.0640 g Cl % = 29.80 Cl % = 29.15

Crom

S = 0.1690 g Cr_2O_3 = 0.0130 g Cr % = 5.26 Cr % = 4.75

Azot

S = 0.1618 g $\text{SO}_4\text{H}_2^n/10$ = 9.34 cc $\text{NH}_3\%$ = 9.82 $\text{NH}_3\%$ = 9.32

18. $[\text{Pb}(\text{Cl}, \text{I})_4]_3 [\text{Cr} (\text{NH}_3)_6]$. Se dizolvă 0.25 g $[\text{Cr} (\text{NH}_3)_6] \text{I}_3$ în 50 ml apă conținînd HCl (3 ml pentru fiecare 10 ml de apă), se adaugă apoi 0.3 g $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$; se obține un precipitat brun, în timp ce soluția se

colorează în brun în ens, datorită iodului care se pune în libertate. (Substituirea clorului prin iod se face în astfel de măsură, încît pentru substanța respectivă s-ar obține formula aproximativă $[\text{PbCl}_{3.8}\text{I}_{0.2}]_3 [\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]_2$

Plumb	S = 0.1172 g	$\text{PbSO}_4 = 0.0753 \text{ g}$	Pb % = 43.91	Pb % = 44.08
Clor	S = 0.1394 g	$\text{AgCl} = 0.1658 \text{ g}$	Cl % = 29.42	Cl % = 28.70
Iod	S = 0.1394 g	$\text{AgI} = 0.0142 \text{ g}$	I % = 5.50	I % = 5.40
Azot	S = 0.0860 g	$\text{SO}_4\text{H}_2^n/10 = 7.23 \text{ ml}$	$\text{NH}_3\% = 14.31$	$\text{NH}_3\% = 14.46$
Crom	S = 0.0940 g	$\text{Cr}_2\text{O}_3 = 0.0095 \text{ g}$	Cr % = 6.91	Cr % = 7.37

19. $[\text{PbCl}_3]_2 [\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Se dizolvă 0.25 g $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{I}_3$ în 100 ml apă cu HCl, se adaugă 0.4 g $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$. Se obține un precipitat galben iar soluția se colorează în brun, datorită iodului care se separă. Se filtrează și se spală cu apă conținând HCl.

Plumb	S = 0.0777 g	$\text{PbSO}_4 = 0.0564 \text{ g}$	Pb % = 49.59	Pb % = 49.25
	S = 0.0984 g	„ = 0.0708 g	„ = 49.16	„ = —
Clor	S = 0.1132 g	$\text{AgCl} = 0.1350 \text{ g}$	Cl % = 29.50	Cl % = 29.49
	S = 0.0515 g	„ = 0.0620 g	„ = 29.78	„ = —
Cobalt	S = 0.0984 g	$[\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2] = 0.0535 \text{ g}$	CO % = 6.60	CO % = 7.00
Azot	S = 0.0581 g	$\text{SO}_4\text{H}_2^n/10 = 4.26 \text{ ml}$	$\text{NH}_3\% = 12.46$	$\text{NH}_3\% = 12.19$

După cum am amintit, am putut transforma o combinație galbenă conținând plumb tetravalent, într-o combinație de culoare închisă violet sau brun închis.

În afară de aceasta, am reușit să transformăm o combinație de culoare închisă într-o combinație galbenă, închizînd astfel ciclul de transformări. Astfel, dacă la soluția conținînd sarea brună $[\text{PbCl}_6] [\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{O} - [\text{Co}(\text{NH}_3)_6] [\text{PbCl}_6]$ obținută din $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, cînd reacția are loc în soluție concentrată, se adaugă o soluție concentrată de NO_3K , are loc transformarea substanței brune într-o substanță de culoare galbenă. Filtrată și analizată, această substanță galbenă a condus la următoarea formulă: $[\text{PbCl}_6] [\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{NO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Această substanță a mai fost obținută și direct din $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$.

Plumb	S = 0.0558 g	$\text{PbSO}_4 = 0.0247 \text{ g}$	Pb % = 30.22	Pb % = 29.73
Clor	S = 0.0552 g	$\text{AgCl} = 0.0674 \text{ g}$	Cl % = 30.22	Cl % = 30.52
Cobalt	S = 0.0558 g	$[\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2] = 0.0402 \text{ g}$	Co % = 8.62	Co % = 8.45
Azot (amoniacal)	S = 0.0596 g	$\text{SO}_4\text{H}_2^n/10 = 5.35 \text{ ml}$	N % = 12.51	N % = 12.05
Azot (total)	S = 0.0941 g	$\text{SO}_4\text{H}_2^n/10 = 9.96 \text{ ml}$	N % = 14.80	N % = 14.06

Determinarea volumului molecular

Substanța	Sg	Vml	D	Vmol găsit	Vmol. calculat
$[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{NO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ obținută din $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2 + [\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$	0.3016	0.1261	2.391	291.5	$[\text{PbCl}_6]^{2-} = 115.7$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = 107.5$ $3\text{H}_2\text{O} = 42$ 265.2 $291.5 - 265.2 = 26.3$ $\text{NO}_3 = 26.3 (28)$
$[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ obținută din $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6] - o - [\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6] + \text{KNO}_3$	0.3114	0.1304	2.387	292	$[\text{PbCl}_6]^{2-} = 115.7$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = 107.5$ $3\text{H}_2\text{O} = 42$ 265.2 $292 - 265.2 = 26.8$ $\text{NO}_3 = 26.8 (28)$
$[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	0.3671	0.1581	2.320	282	$[\text{PbCl}_6]^{2-} = 115.7$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = 107.5$ $3\text{H}_2\text{O} = 42$ 265.2 $282 - 265.2 = 16.8$ $\text{OH} = 16.8$
$[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{O} \begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \end{array} [\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6]$ — violetă —	0.4796	0.1930	2.486	481	$[\text{PbCl}_6]^{2-} \times 2 = 231.4$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} \times 2 = 215$ 446.4 $481 - 446.4 = 34.6$ $\text{OH} = 17.3$

Substanța	Sg	Vml	D	Vmol, găsit	Vm-l calculat
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ [\text{PbCl}_6][\text{Cr}(\text{NH}_3)_6] \text{ O } \quad \text{O} \quad [\text{Cr}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6] \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \\ \text{— violetă —} \end{array} $	0.4988	0.2078	2.400	492	$ \begin{array}{r} 2[\text{PbCl}_6]^{2-} = 231.4 \\ 2[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = 234.8 \\ \hline 466.2 \\ 492 - 466 = 26 \\ \text{OH} = 13 \end{array} $
$ \begin{array}{c} [\text{PbCl}_6][\text{Cr}(\text{NH}_3)_6] \text{ — o — } [\text{Cr}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6] \\ \text{— brună —} \end{array} $	0.2188	0.0906	2.424	476.9	$ \begin{array}{r} 2[\text{PbCl}_6]^{2-} = 213.4 \\ 2[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+} = 234.8 \\ \hline 466.2 \\ 476.9 - 466.2 = 10.7 \\ 0 = 10.7(11) \end{array} $
$ \begin{array}{c} [\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{ — O — } [\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6] \\ \text{— brună —} \end{array} $	0.1970	0.0761	2.588	455.2	$ \begin{array}{r} [\text{PbCl}_6]^{2-} \times 2 = 231.4 \\ [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} \times 2 = 215 \\ \hline 446.4 \\ 455.2 - 446.4 = 8,8 \\ 0 = 8,8(11) \end{array} $

Dacă acum, soluția conținând sarea brună $[\text{PbCl}_6] [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]$ — $\text{O}—[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] [\text{PbCl}_6]$ este diluată mult cu apă de clor, ea se transformă într-o combinație galbenă, care analizată, conduce la următoarea formulă: $[\text{PbCl}_6] [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$ cu un conținut în apă cuprins între 3 și 4 molecule. Această substanță a fost obținută și direct, după cum s-a mai arătat, ca substanță intermediară la reacția dintre $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ în soluție diluată.

Plumb

S = 0.0653 g PbSO_4 = 0.0291 g Pb % = 30.56

Clor

S = 0.0685 g AgCl = 0.0887 g Cl % = 32.03

Cobalt

S = 0.0653 g $[\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2]$ = 0.0500 CO % = 9.19

Azot

S = 0.0883 g $\text{SO}_4\text{H}_2/n10$ = 8.46 ml NH_3 % = 16.28

Calculând raportul în care se găsesc diferitele elemente unul față de altul, se ajunge la următoarele valori:

1 Pb : 6,08 Cl : 1,05 Co : 6,2 NH_3

Dacă la soluția conținând aceeași substanță brună ca și în cazurile precedente, se adaugă o soluție concentrată de SO_4K_2 , se întâmplă același lucru, adică substanța de culoare brună se transformă într-o substanță de culoare galbenă, care, după comportare, trebuie considerată ca o combinație de plumb tetravalent.

Din această substanță galbenă am determinat numai clorul, deoarece voiam să vedem dacă substanța astfel obținută se deosebește sau nu, de substanța obținută direct din $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ și $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]_2 (\text{SO}_4)_3$. Valoarea procentuală a conținutului în clor scăzută, Cl % = 19.24, ne arată că și în acest caz a avut loc o substituție parțială a clorului din ionul complex $[\text{PbCl}_6]^{2-}$ cu radicali SO_4^{2-} .

Valoarea obținută pentru clor, la analiza substanței obținute pe cele două căi, direct și prin transformarea substanței brune, este practic aceeași.

BIBLIOGRAFIE

- [1.] J. Nikoljukin, Ztschr. f. anorg. chem., 1893, t. 4 pag. 335.
- [2.] B. L. Wells, Ztschr. f. anorg. chem., 1893, t. 4, pag. 335
- [3.] Al. Clasen u. Zahorski, Ztschr. f. anorg. Chem., 1893, t. 4 pag. 103.
- [4.] F. Chattawaj, F.L. Garton et G.D. Parkes, Z.B. 1925 (I) p. 78.
- [5.] H. Rheinboldt u. R. Wasserfuhr, Ber. Dtsch. chem. Ges., 1932, t. 65, pag. 1443.
- [6.] Masayasu Mori, C.A. 1953, pag. 3739c.
- [7.] Maso Atoji și Tokunosuke Wetanabe, C.A. 1952, pag. 10. 759 e.
- [8.] I.I. Cernaev și F.M. Kliacikina, Isv. inst. po izuc plat. 1929, v. 7. pag. 85—97
- [9.] I.I. Cernaev și G.S. Muraveskaia, Isv. Sect. plat., 1950, v. 25, pag. 35 — 56.

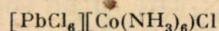
КОНТРИБУЦИИ К ИССЛЕДОВАНИЮ «ГЕКСАХЛОРОСВИНЦОВЫХ СОЛЕЙ». НОВЫЙ КЛАСС КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ: ГЕКСАХЛОРО-СВИНЦОВЫЕ АМИНЫ.

В продолжении нашего исследования гексахлоро-свинцовых солей, мы специально рассматривали реакцию между $[\text{PbCl}_6] (\text{NH}_4)_2$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ соответственно $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ в следующем направлении:

а) мы исследовали эту реакцию в различных условиях, именно в концентрированных и разбавленных растворах; В обоих случаях получается промежуточное

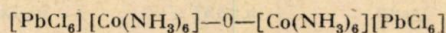
вещество желтого цвета, которое переходит потом в темно окрашенное соединение.

Оба промежуточных соединения желтого цвета различаются одно от другого как по условиям получения, так по химическому содержанию и по их устойчивости. Полученное вещество из концентрированных растворов соответствует формулы

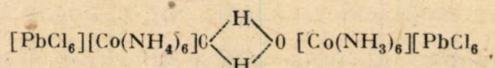


Оно очень мало устойчивое, в то время как полученное вещество из разбавленного раствора более устойчивое и раз разделенное может сохраняться в этом состоянии без какого либо разложения и соответствует формуле: $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$

Также различают между ними и те вещества полученные в конечной стадии, именно: в случае концентрированных растворов конечное вещество является:



а в случае разбавленных растворов



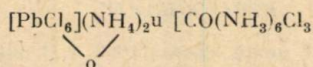
Первое из этих соединений темно окрашено а второе соединение темно фиолетового цвета.

б) Мы исследовали потом влияние аниона соединения в этой реакции, следующим образом: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{F}_3$

мы преследовали в первую очередь влияние остальных галогенидов гексамина кобальта на $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ и потом влияние гексамина кобальта с кислородосодержащими анионами.

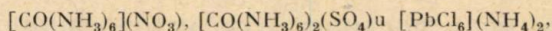
В первом случае мы обнаруживали что только $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{F}_3$ имеет действие подобное хлориду, так как приводит к образованию соединения фиолетового цвета содержащегося свинца в четырех валентном состоянии. Остальные галогениды, соответственно $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{I}_3$ приводят к образованию комплексных соединений содержащих двухвалентный свинец.

Во втором случае тогда когда в соединении $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_3$ кислородосодержащему аниону, а именно: NO_3^- , NO_2^- , ClO^- , $\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}$ инстатуруется что получают желто окрашенные соединения, содержащиеся четырехвалентный свинец, общей в которых x = соответствует аниону. Если на эти ве- $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}$, вещества желтого цвета воздействуем хлорной водой или же они превращаются в темно фиолетовые окрашенные вещества подобно полученному соединению из



в) Потом мы старались найти возможность закрывать цикл этих превращений. С этой целью, к раствору содержащего темно коричневого вещества (результат реакции между $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6]$ мы прибавили концентрированный раствор и в конце мы многократно разбавляли этот раствор хлорной водой.

Во всех этих трех случаях мы наблюдали изменение коричневого вещества в веществе желтого цвета. При анализе эти три желто окрашенные вещества, приводили к таким же веществам прямо полученными из



а при разбавлении раствора хлорной водой образовал соединение которое было получено и прямым образом.

Мы проделали некоторые определения молекулярного объема, которые подтвердили химические данные то есть выявили существование атома кислорода в фиолетовых соединениях и показали тождество соединения $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NO}_3$ полученного двумя способами прямым и косвенным путем.

Микроскопические определения подтвердили также эти заключения.

CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DE HÉXACHLORO-PLOMBATES

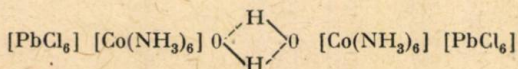
Résumé

En continuant notre étude sur hexachloro-plombates, nous avons étudié spécialement la réaction entre $\text{Pb Cl}_6 (\text{NH}_4)_2$ et $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, respectivement $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, comme il suit :

a. — Nous avons étudié cette réaction en solutions concentrées et diluées. En tous les deux cas, on obtient une substance intermédiaire jaune, qui se transforme puis, dans une combinaison de couleur violette ou brune foncée. En ce qui concerne la composition et la stabilité, les deux substances intermédiaires jaunes se distinguent après les conditions dans lesquelles on les obtient.

La substance obtenue en solution concentrée et qui correspond à la formule $[\text{Pb Cl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}$, est très instable, tandis que la substance obtenue en solution diluée, et qui correspond à la formule $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$ est plus stable et peut être maintenue en cet état, sans aucune transformation.

Les substances obtenues comme état final, dans la réaction mentionnée plus haut, se distinguent aussi entre eux. La substance obtenue en solution concentrée, de couleur brune foncée, correspond à la formule : $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]-\text{O}-[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{PbCl}_6]$, tandis que la substance obtenue en solution diluée, de couleur violette foncée, correspond à la formule :



b. — Nous avons étudié ensuite l'influence de l'anion de la combinaison $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_3$ dans cette réaction, de la manière suivante :

Nous avons étudié d'abord l'influence des autres halogénures, de l'hexamine de cobalt sur $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ et ensuite l'influence de l'hexamine avec des anions oxygénés.

Dans le premier cas, nous avons constaté que seulement la fluorure $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{F}_3$ a une action semblable en quelque sorte à celle de la chlorure, conduisant à une combinaison de couleur violette, qui contient le Pb tétravalent.

Les autres halogénures, respectivement la $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$ et la $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{I}_3$ donnent des combinaisons complexes, contenant le Pb bivalent.

Dans le deuxième cas, quand, dans la combinaison $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_3$, X est un anion oxygéné comme : NO_3 , NO_2 , ClO_3 et $1/2 \text{SO}_4^{2-}$, on obtient des combinaisons jaunes, contenant le Pb tétravalent et qui correspondent à la formule générale $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}$.

Cettes combinaisons jaunes, traitées avec de l'eau de chlore ou avec de HCl se transforment dans des combinaisons violette-foncé, analogues à celle obtenue directement de $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ et $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$.

c. — Nous avons réussi ensuite, à fermer le cycle des ces transformations, obtenant une substance de couleur jaune d'une substance de couleur foncée.

Ainsi si on ajoute à la solution contenant la substance brune foncée, une solution concentrée de KNO_3 , de K_2SO_4 et on dilue cette solution avec de l'eau de chlore, on obtient des substances de couleur jaune qui sont analogues à celle obtenues directement de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{SO}_4)_3$ et $[\text{PbCl}_6](\text{NH}_4)_2$ et en diluant la solution on obtient la substance $[\text{PbCl}_6][\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{OH}$.

d. — Nous avons effectué aussi une série des déterminations de volume moléculaire, qui ont confirmé les dates obtenues par voie chimique.

Des déterminations microscopiques ont confirmée aussi ces conclusions.

O NOUĂ METODĂ DE DOZARE A ACIDULUI PICRIC

PETRE. SPACU și M. GAFIȚEANU

Într-o notă anterioară, [1] și [2] am expus o nouă metodă de dozare gravimetrică a argintului sub forma combinațiunii complexe $[\text{AgTu}_2][\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_7\text{N}_3]$.

Bazîndu-ne pe formarea aceleiași combinațiuni complexe, am încercat de data aceasta să punem la punct o metodă de dozare gravimetrică a acidului picric.

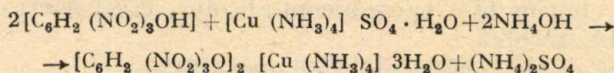
Metodele de dozare ale acidului picric găsite în literatură, sînt destul de reduse ca număr, unele dintre ele utilizînd reactivi greu de procurat.

Metoda noastră utilizează reactivi ușor de găsit în orice laborator, iar dozarea se efectuează în timp foarte scurt.

Astfel, dintre metodele arătate în literatură, putem cita :

- metoda de dozare a acidului picric sub formă de pierat de nitron[3]. Această metodă, considerată de fapt cea mai exactă și rapidă dintre metodele indicate în literatură, dă rezultate bune și în prezența unor cantități mici de dinitrofenol, erorile găsite de noi fiind totdeauna în plus față de cantitatea de acid picric cîntărită.

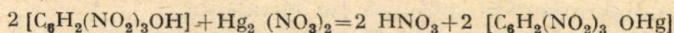
A. S a c h a r o v [4] indică o metodă de determinare a acidului picric și de separare a lui din soluție apoasă, bazată pe reacțiile următoare :



Determinarea se poate efectua fie volumetric — cînd sfîrșitul determinării este semnalat de schimbarea culorii din galben în verde galben — fie gravimetric cînd precipitatul se usucă la 50°.

N. U g n a t i e v și R i c h t e r [5] indică două metode rapide de determinare a trinitrofenolului din acidul picric tehnic :

— o primă metodă volumetrică se bazează pe formarea unei sări duble de mercur care se formează cu trinitrofenol și nu cu dinitrofenol. Determinarea se bazează pe reacția :



și necesită o serie de operații ajutătoare.

Preciziunea metodei este de 0,5—0,7 %.

— o a doua metodă bazată pe formarea combinațiunii următoare : $[\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{O}]$. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, lucrînd ca și în metoda lui Sacharov cu o soluție de sulfat de cupru și NH_4OH .

Precipitatul se dizolvă apoi în acid sulfuric diluat și în soluție se dozează cuprul iodometric.

O altă metodă volumetrică se bazează pe formarea unui pierat eu albastru de metilen. Pieratul format este insolubil în cloroform și se lucrează deci în soluție de cloroform. Sfîrșitul titrării este marcat prin apariția unei colorații slab albastre [6].

În sfîrșit, în anul 1954, P a s i n i și V e r c e l l o n e [7] au utilizat un nou reactiv pentru dozarea acidului picric și anume clorura de 4—oetil-oxifenilguanidina.

Precipitatul format la adăugarea reactivului se usucă, se dizolvă în acetonă, se evaporă solventul și se usucă pînă la greutate constantă la 105° . După cum se vede, această determinare este mai complicată; în plus, reactivul este, cel puțin în prezent, greu de procurat.

Metoda noastră utilizează ca reactivi azotatul de argint și tioureea, care se adaugă peste soluția de acid picric în mic exces, așa fel încît soluția să devină incoloră după precipitarea completă a acidului picric.

Determinarea se poate efectua în prezența unor cantități mici de dinitrofenol..

Dozarea durează maximum 20 minute.

Modul de lucru

Soluția ce conține între 0,08—0,2 g. acid picric, diluată la un volum de 50—60 ml., se încălzește la fierbere, apoi se adaugă 2—3 ml soluție de azotat de argint 5% și 2—3 ml soluție de tiouree 5%.

Se agită puternic cu bagheta pentru a grăbi formarea precipitatului ca fulgi strălucitori galbeni. Se lasă să se răcească încet sau se grăbește răcirea precipitatului.

Precipitatul se depune ușor și soluția de deasupra rămîne limpede și incoloră, indicînd că acidul picric a fost precipitat cantitativ.

Filtrarea se face printr-un creuzet cu masă filtrantă A_2 .

Se spală precipitatul și paharul cu apă rece, apoi cu 2ml. dintr-o soluție ce conține la o parte alcool, cinci părți eter obișnuit, apoi cu 2—3 ml soluție ce conține la o parte alcool absolut, cinci părți eter absolut și în sfîrșit cu eter absolut.

Se usucă în vid pînă la greutate constantă.

Factorul de transformare : 0,4672

Observații

1 — Trebuie păstrată ordinea de adăugare a reactivilor pentru a evita reducerea azotatului de argint la argint metalic.

2 — Trebuie respectată cantitatea indicată pentru spălarea cu alcool deoarece o cantitate mai mare de alcool dizolvă precipitatul.

3 — Precipitatul de $[\text{Ag}(\text{CSN}_2\text{H}_4)_2](\text{C}_6\text{H}_2\text{N}_3\text{O}_7)$, este mai stabil în prezența unui exces de acid picric și din această cauză trebuiesc respectate cantitățile indicate pentru spălarea lui cu alcool.

Dozarea acidului picric s-a făcut fie pe substanță solidă p.a. fie pe soluție de acid picric dozată anterior cu NaOH $n/10$ — după cum este indicat în Farmacopeele romîne sau străine.

Probele 14 și 15 din tabela ce urmează au fost efectuate în prezența unor cantități mici de dinitrofenol și anume pînă la 0,04 g.

Iată rezultatele obținute :

$[\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_2\text{OH}]$ cîntărit g	$[\text{Ag}(\text{CSN}_2\text{H}_4)_2]$ $(\text{C}_6\text{H}_2\text{N}_7\text{O}_7)$ cîntărit g	$[\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_2\text{OH}]$ găsit g	Diferența în grame	Diferența %
1. 0,1962	0,4192	0,1959	—0,0003	0,15
2. 0,2406	0,5150	0,2406	—	—
3. 0,1128	0,2412	0,1127	—0,0001	0,08
4. 0,1380	0,2952	0,1379	—0,0001	0,07
5. 0,1894	0,4052	0,1893	—0,0001	0,05
6. 0,2206	0,4726	0,2208	+0,0002	0,09
7. 0,0971	0,2077	0,0970	—0,0001	0,1
8. 0,0971	0,2075	0,0969	—0,0002	0,2
9. 0,1456	0,3118	0,1456	—	—
10. 0,1942	0,4155	0,1941	—0,0001	0,05
11. 0,1942	0,4156	0,1942	—	—
12. 0,2086	0,4463	0,2085	—0,0001	0,04
13. 0,0985	0,2111	0,0986	+0,0001	0,1
14. 0,1056	0,2256	0,1054	—0,0002	0,1
15. 0,1481	0,3176	0,1483	+0,0002	0,1

După cum se poate vedea din tabelă, din general erorile nu depășesc $\pm 0,2\%$.

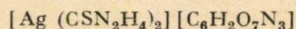
Laboratorul de chimie anorganică și analitică
Facultatea de chimie

BIBLIOGRAFIE

- [1] P. Spacu și M. Gafițeanu *Analele Univ. C. I. Parhon* n. 11 — 1956
- [2] K. B. Iacimirski și A. A. Astașeva, *Jurnal analit. himii*, 1952
- [3] M. Busch și G. Blume, *Z. F. angew. Ch.* 21, 354
- [4] A. Sacharov, *Journ. angew. Chem.* (ruse) 6,9985, (1934)
Ch. Zentralb. 106, I, 276(1935)
- [5] N. J. Ugnatiev și D. A. Richter, *Z. anal. Chem.* 110, 305
- [6] A. Bolliger, (Chem. Abstr. 3338⁵, (1935)
- [7] C. Pasini și A. Vercellone, *Z. ana. Chem.* 143, 172—6 (1954).

НОВЫЙ МЕТОД ОУРЕДЕЛЕНИЯ ПИКРИНОВОЙ КИСЛОТЫ

В настоящем сообщении описывается новый весовой метод определения пикриновой кислоты, основанный на образовании комплексного соединения:



В этом методе в качестве реактивов используются азотнокислое серебро и тиомочевина, которые добавляются в небольшом избытке.

К раствору содержащем 0,08—0,2 г. пикриновой кислоты разбавленным до объема 50—60 мл. и нагретом до кипения прибавляем 2—3 мл. 5% раствора азотнокислого серебра и 2—3 мл. 5% раствора тиомочевины.

Раствор энергично перемешивается до появления желтого садка в виде

Осадок фильтруется через A_2 , потом промывается с водой, смесью этилового спирта и эфира в отношении 1:5, смесью обсолютного спирта и обсолютного эфира 1:5 и в конце с абсолютным эфиром.

Осадок сушится до постоянного веса фактор превращения 0,4672.

Нужно соблюдать строгий порядок добавления реактивов чтобы избежать восстановления азотнокислого серебра до металлического серебра.

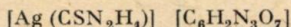
Рекомендуется использовать при промывании осадка указанное количество спирта.

Указанный метод можно исполнить для определения пикриновой кислоты малых количеств динитрофеноля; Ошибка метода не превышает 0,2%.

UNE NOUVELLE MÉTHODE POUR LE DOSAGE DE L'ACIDE PICRIQUE

Résumé

Dans cette note, on propose une nouvelle méthode gravimétrique pour le dosage de l'acide picrique qui s'appuie sur la formation de la combinaison complexe :



La méthode utilise comme réactifs l'azotate d'argent et la thiourée, qui sont ajoutés en petit excès, dans la solution de l'acide picrique, afin que la précipitation soit complète.

A la solution contenant 0,08—0,2 g. d'acide picrique, étendue à 50—60 ml. et chauffée à l'ébullition, on ajoute 2—3 ml. NO_3Ag 5 % et 2—3 ml. CSN_2H_4 5 %.

On agite bien avec une baguette, jusqu'à l'apparition d'un précipité à l'état de paillettes jaunes et on laisse refroidir.

Pendant le refroidissement, le précipité se rassemble et se dépose rapidement, la solution surnageante devenant complètement incolore et claire.

On filtre le précipité sur un creuset A_2 , on le lave à l'eau, puis avec un mélange de 5 parties d'éther à une partie d'alcool, ensuite à une autre solution contenant de l'alcool et de l'éther absolu dans les mêmes proportions et enfin, à l'éther absolu.

On essore bien à la trompe, on sèche le précipité dans le vide jusqu'à poids constant.

Le facteur de conversion est 0,4672.

L'erreur de la méthode est de maximum $\pm 0,2\%$.

On doit respecter l'ordre dans lequel on ajoute les réactifs pour éviter la réduction de l'azotate d'argent.

On doit aussi respecter les proportions et les quantités de l'alcool indiquées pour les eaux de lavage, afin d'éviter la dissolution du précipité.

METODA GRAVIMETRICĂ PENTRU DOZAREA UROTROPINEI

PETRE SPACU și F. ROBOIU

Urotropina se poate doza în diferite produse sau în soluții pure prin mai multe metode bazate pe determinări fizico-chimice și volumetrice.

Astfel *Fernando Montequi Diaz de Plaze* [1] determină urotropina descompunând-o cu acid sulfuric, iar apoi tratând cu acid cromotropic, când se produce o intensă colorație violet-purpurie, care se poate măsura fotometric.

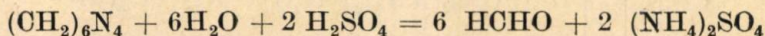
Gunther Wendland [2] recomandă determinarea colorimetrică făcând o distilare în toluen.

I. M. Perel'man [3] arată că e dificil de dozat urotropina în soluții colorate și folosește metoda potențimetrică, cu electrozi de chinhidronă. *Adrian Rondier* [3] folosește hirtia cromatografică.

T. N. Kasterina și *M. V. Barulina* [4] dau o metodă volumetrică rapidă, oxidând urotropina cu o soluție $I_2 + KI$ în exces, excesul fiind determinat prin titrare cu o soluție de tiosulfat de sodiu $n/10$.

Farmacopeia braziliană [5] și română [6] indică metoda volumetrică cea mai utilizată pentru determinarea rapidă a urotropinei, care constă în descompunerea urotropinei cu o cantitate măsurată de acid sulfuric, luată în exces; după eliminarea aldehidei formice prin evaporare, excesul de acid se titrează cu o soluție de hidroxid de sodiu $0,1 n$.

Reacția este următoarea:



Ca metodă volumetrică [7] literatura mai indică pe aceea argentimetrică, care se bazează pe reacția urotropinei cu un exces de azotat de argint, formînd compusul $2C_6H_{12}N_4 \cdot 3AgNO_3$.

Compusul obținut se filtrează, iar în filtrat se determină excesul de azotat de argint prin titrare cu sulfocianură de amoniu în prezență de alaun de fer-amoniu ca indicator.

Am constatat că urotropina ca și alte substanțe cu caracter bazic are proprietatea de a precipita în mediu acid cu sarea Reinecke.

În cele ce urmează dăm o metodă gravimetrică pentru determinarea urotropinei prin precipitare cu tetratiocianatodiaminocromatul de amoniu $NH_4 [Cr(SCN)_4(NH_3)_2] \cdot H_2O$ (sarea lui Reinecke).

Înainte de a stabili condițiile de lucru ale metodei am procedat la analiza precipitatului roz-vioaceu care se obține prin tratarea unei soluții de urotropină cu o soluție de sare Reinecke, în mediu acetic, soluția avînd pH -ul 2,6.

Analiza substanței ne-a condus la următoarele rezultate :
C r o m

Nr. crt.	Compus g	Cr ₂ O ₃ g	Cr g	Cr% găsit	Cr% teoretic	Diferența %
1	0,04145	0,0064	0,00431	10,56	10,88	0,32
2	0,0491	0,0078	0,00534	10,87	10,88	0,01
3	0,0496	0,0077	0,00527	10,62	10,88	0,26
4	0,1341	0,0213	0,01457	10,86	10,88	0,02

Rezultatele 1 și 3 au fost obținute prin calcinarea substanței în aparatul Grothe, iar 2 și 4 prin calcinarea probelor în cuptor electric ; rezultatele 1 și 3 ne arată că arderea substanței nu a fost completă, obținându-se rezultate cu eroare mai mare, fapt ce a făcut ca la determinarea sulfului din aceleași probe să se obțină valori mai mici ca cele teoretice.

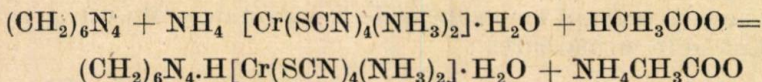
A z o t

La determinarea azotului amoniacal prin tratarea compusului cu hidroxid de sodiu și distilare s-au obținut următoarele rezultate :

Nr. crt.	Compus g	cm ³ H ₂ SO ₄ /10 consumat	N g	N% găsit	N% teoretic	Diferența %
1	0,0918	4,12	0,00577	6,28	5,86	+0,42
2	0,0695	3,32	0,00465	6,69	5,86	+0,83

Rezultatele mai mari pentru N₂ provin foarte probabil din descompunerea parțială a urotropinei la distilarea produsului cu hidroxid de sodiu.

Prin urmare reacția dintre urotropină și NH₄ [Cr(SCN)₄(NH₃)₂] H₂O are loc după următoarea reacție :



Deoarece combinația rezultată este întrucâtva solubilă în apă ca și în alcool, pentru a obține rezultate cât mai exacte trebuie lucrat în condițiile de mai jos :

Modul de lucru : se cântărește o cantitate de urotropină între 0,06 — 0,1 g care se dizolvă în apă, aducându-se la semn într-un balon cotat de 100 cm³. Se ia o cantitate măsurată de soluție într-un pahar de 150 cm³., se acidulează cu acid acetic până la *pH* = 2,6 și se face precipitarea la temperatura camerei cu o soluție de reactiv în exces (soluția de deasupra precipitatului se colorează în violet intens). Se formează un precipitat fin cristalin roz — violaceu, care se filtrează după aproximativ 20 minute prin creuzet de porțelan filtrant (A₂), se antrenează precipitatul cu o soluție de reactiv 0,05 %, iar final se spală de trei ori cu câte 1 cm³. dintr-un amestec de alcool-eter (1 : 5), apoi cu eter. După o ședere de 20 minute în excicator se cântărește. Factorul de conversiune : 0,2935.

Primele probe s-au făcut măsurându-se o cantitate de soluție, altele s-au efectuat pe probe cântărite cuprinse între 0,025 — 0,075 g. Volumul

aproximativ al probei (soluția + reactivul de precipitare) este de 50—55 cm³. În soluții mai diluate precipitarea nu este completă.

Se dau mai jos rezultatele obținute.

Nr. crt.	Urotropină g (teoretic)	Compus g	Urotropină g (găsit)	Diferență g
1	0,02580	0,0877	0,02574	—0,00006
2	0,02737	0,0923	0,02716	—0,00021
3	0,03140	0,1057	0,03102	—0,00038
4	0,03200	0,1092	0,03205	+0,00005
5	0,03212	0,1079	0,03168	—0,00044
6	0,03290	0,1116	0,03275	—0,00015
7	0,03650	0,1228	0,03610	—0,00040
8	0,03667	0,1236	0,03628	—0,00039
9	0,04320	0,1479	0,04340	+0,00020
10	0,04504	0,1528	0,04485	—0,00019
11	0,05620	0,1918	0,05629	+0,00009
12	0,05680	0,1940	0,05675	—0,00005
13	0,06550	0,2226	0,06536	—0,00014
14	0,07115	0,2430	0,07132	+0,00017

După cum se observă, evaluarea gravimetrică a dus la rezultate bune, obținându-se erori între + 0,46 % și — 1,21 %.

OBSERVAȚII. La dozarea gravimetrică se va ține seama de următoarele condiții de lucru : precipitarea se va efectua la pH = 2,6 la un volum total de 55 cm³, la temperatura camerei, spălarea făcându-se cu alcool — eter (1 : 5).

Se va cîntări după ce creuzetul a luat temperatura mediului.

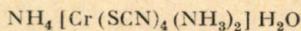
Laboratorul de chimie anorganică și analitică
Institutul politehnic București

BIBLIOGRAFIE

- [1] Fernando Montequi Diaz de Plaze, *Anales real soc. espân fés y quim* 47 B 135—42 (1951).
- [2] Gunther Wendland — Z. Lebensm., *Untersuch u. Forsch.* 87, 220—3 (1944).
- [3] I. M. Pereľman, *Aptenchnoe Delo* 2, Nr. 6, 17—22 (1953).
- [3a] Adrien Roudier, *Mém. services chim. étal* (Paris) 39, 109—11 (1954)
- [4] N. Kasterina și M. V. Barulino, *Khim. Plom.* 1954, Nr. 1, 40—1.
- [5] Virgilio Lucas, *Rev. Brasil. farm.* 29, 361-2 (1947).
- [6] *Farmacopeea romină* ed. V pag. 228 1943).
- [7] I. M. Pereľman, P. A. Brodschi *Analiza formelor medicamentase*, pag. 326, 1952

ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОТРОПИНА

Авторы предлагают гравиметрический метод для определения уротропина в чистых растворах путем осаждения при помощи тетратиоцианатодиамино хромата амония.



Берут берут измеренное количество раствора в стакане 150 куб. см окисляют уксусной кислотой до pH — 2,6 и производят осаждение при комнатной температуре при помощи избыточного раствора реактива.

Кристаллический лиловато-розовый осадок (A₂); при помощи раствора реактива 0,05 % вовлекают осадок, а в конце три раза промывают одним куб. см. смеси спирта и эфира (1 : 5), затем только эфиром.

После провбывания осадка в течение 20 минут в эксикаторе он взвешивается. Вычисляют количество уротропина в полученном составе, при факторе превращения: 0,2935.

MÉTHODE GRAVIMÉTRIQUE POUR LE DOSAGE DE L'UROTROPINE

Résumé

Les auteurs donnent une méthode gravimétrique pour le dosage de l'urotropine, en solutions pures.

On précipite l'urotropine avec une solution de tetrathiocyanatodiaminochrome d'ammonium $\text{NH}_4 [\text{Cr}(\text{SCN})_4 (\text{NH}_2)_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$, à un $\text{pH} = 2,6$ (l'acide acétique).

On utilise une quantité déterminée de solution d'urotropine et on précipite à 18°C avec une solution aqueuse de réactif en excès. Après 20 minutes, on filtre le précipité cristallin rose-violacé, à travers un creuset filtrant (A_2).

Le précipité est entraîné avec une solution de réactif (0,05 %), ensuite est lavé avec un mélange d'alcool-éther (1 : 5), et finalement avec de l'éther.

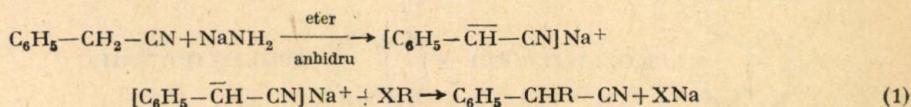
On sèche le précipité dans un dessiccateur à vide et après 20 minutes on pèse.

Le facteur de conversion est 0,2935.

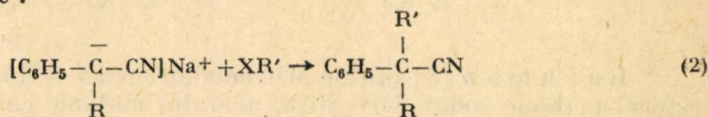
CONDENSAREA 7 BROMACENAFTENULUI CU CIANURA DE BENZIL SODATĂ

G. VASILIU și N. BĂRBULESCU

Într-o serie de cercetări anterioare [1] [2] [3] [4] am urmărit condensarea cianurii de benzil sodate cu diferiți derivați halogenați stabilind condițiile în care are loc eliminarea de halogenură de sodiu și formarea de nitrili ai acidului fenilacetic substituit :



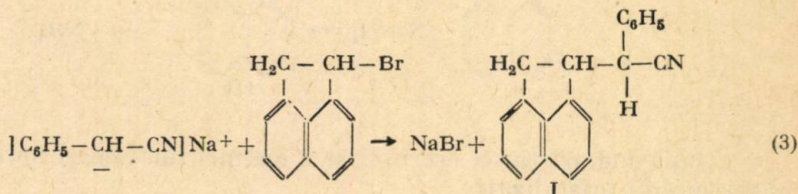
În cazurile de mai sus am constatat că randamentele sînt mai bune în cazul în care $\text{X} = \text{Br}$ decît în cazul cînd $\text{X} = \text{Cl}$ ceea ce concordă cu cercetările făcute și de alți autori. Dacă se pleacă de la cianura de benzil deja substituită cu un radical, are și în acest caz loc condensarea dar cu un randament mai mic :



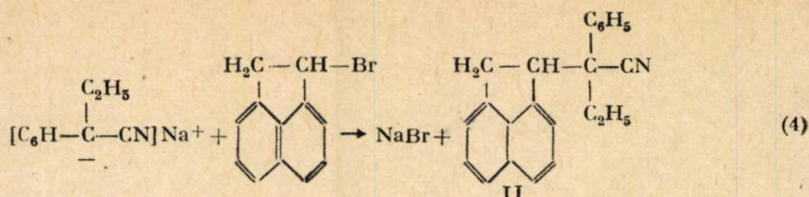
Nitrili formați în cazurile schemei 1 pot fi deobiceiu (cu mici excepții) transformați în acizii corespunzători. În cazurile schemei 2 în funcție de natura radicalilor R și R' gruparea nitril poate fi mascată așa că saponificarea nu se poate face uneori chiar în condiții foarte energice.

Influența naturii radicalilor asupra vitezei de saponificare a făcut obiectul unor note anterioare arătînd că în unele cazuri în mediu alcalin hidroliza nitrilului nu se face nici după încălzire la 140° timp 30—40 ore [5] [6] [7]

În lucrarea de față continuînd cercetările în acest domeniu am efectuat condensarea cianurii de benzil sodate cu 7 bromacenaftenul :

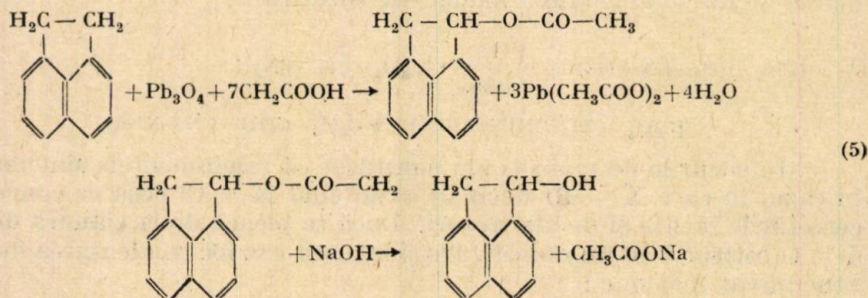


și etilecianura de benzil sodată cu 7 bromacenaftenul :



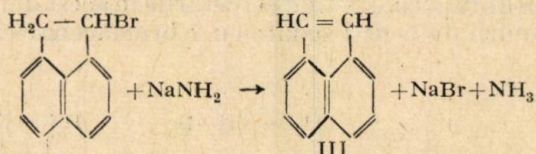
7 — Bromacenaftenul s-a obținut după metoda lui B a c h m a n [8] prin tratarea acenaftenol — 7 cu tribromură de fosfor sau după metoda G a u l t [9] prin tratare cu acid bromhidric uscat.

Acenaftenolul se obține prin oxidarea acenaftenului cu miniu de plumb în acid acetic glacial cînd se obține acenaftenolacetatul care se saponifică cu NaOH în mediu de alcool metilic [10]



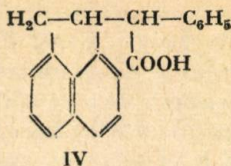
B a c h m a n [8] obține prin condensarea 7 — bromacenaftenului cu esterul malonic sodat derivați ai acidului malonic care sînt transformați mai departe în 4,5 metilen tetrahidrofenantren însă condensarea 7 — bromacenaftenului cu cianura de benzilsodată sau cu fenilacetnitrili substituiți nu a fost făcută pînă în prezent.

7 — Acenaftilfenilacetnitrilul (I) și 7 — acenaftilfeniletilel — acetnitrilul au fost obținuți după schema 3 și 4, sodarea nitrililor efectuîndu-se cu NaNH_2 în mediu de eter anhidru. În timpul reacției se formează ca produs secundar acenaftilenul (III) care rezultă prin acțiunea amidurii de sodiu asupra 7 — bromacenaftenului :



După îndepărtarea eterului și a cianurii de benzil nereacționate se obțin nitrilii cristalizați.

Nitrilul (I) a fost saponificat în mediu alcalin obținându-se acidu 7 — acenaftil fenil acetic IV :



Nitrilul (II) nu a putut fi saponificat nici în mediu acid nici prin încălzire îndelungată cu potasă amilică.

Partea experimentală

Prepararea 7 — acenaftilfenilacetonitrilului (I)

Într-un balon de 500 cm³ prevăzut cu agitator mecanic refrigerent ascendent (cu tub de clorură de calciu) și fiolă pentru adăugarea unei substanțe solide se introduc 200 cm³ eter etilic anhidru și 50 g cianură de benzil¹⁾. În fiolă se introduce 4,1 g. amidură de sodiu²⁾ fin pulverizată și timp de 2 ore se adaugă amidura în soluția eterică sub agitare continuă. Tot timpul adăugării amidurii se degaje amoniac, soluția eterică colorându-se în roșu violet închis. Se încălzește eterul la reflux încă timp de 6 ore, degajarea de amoniac persistând încă. Se lasă peste noapte în repaus, conținutul balonului transformându-se într-o pastă. Se adaugă apoi prin aceeași fiolă (în prealabil spălată și uscată) 50 g. 7—bromacenaften³⁾ (substanță cristalină, galbenă T.t = 78°). Are loc o reacție puternică. eterul intră în fierbere continuându-se degajarea de amoniac (probabil din amidura de sodiu, nereacționată). După adăugarea derivatului halogenat se încălzește la reflux timp de 2 ore apoi după răcire produsul este tratat cu apă distilată răcită la + 5°, soluția eterică colorată slab în maron brun este uscată pe sulfat de sodiu. Eterul se distilă iar produsul de reacție deși răcit la — 5° nu cristalizează. Masa de reacție (viscoasă brună) este antrenată cu vapori de apă când se separă cianura de benzil nereacționată (8,2 gr.). Prin răcire se obține după două zile cristale. După recristalizare din benzen se obțin 29,2 gr. acenaftil-fenilacetonitril cu temp. de topire 132—133° sub forma unor ace mici :

N% gasit ; 5,61 ; 5,40

C₂₀H₁₅N calc. N% 5,20

Din soluția benzenică de recristalizare se separă după evaporare o substanță cristalină care recristalizată din benzen prezintă temp. de topire 92°, și nu conține azot în moleculă. Substanța este acenaftilen, (corespunde datelor din literatură) rezultat conform schemei 6

Prepararea acidului 7 — acenaftilfenilacetic (IV)

¹⁾ Cianura de benzil a fost preparată prin acțiunea cianurii de potasiu în mediu de alcool și apă asupra clorurii de benzil. Are următoarele constante : T.f. — 85,5/1 mm ; n_D 25 — 1,5221

²⁾ Amidura de sodiu provine dela firma BDH fiind destul de curată.

³⁾ 7—Bromacenaftenul trebuie preparat proaspăt deoarece în caz contrar în timp de 2—3 zile se descompune cu formare de produse rășinoase negre degajând acid bromhidric.

Saponificarea nitrilului (I) în mediu de acid sulfuric conduce la produse rășinoase. În mediu de potasă amilică saponificarea se face suficient de bine : 10 gr nitril 7 — acenaftilfenilacetic se introduce în 50 cm³ alcool izoamilic care conține 10 gr. KOH Prin încălzire timp de 17 ore la reflux pe baie de aer degajarea de amoniac scade foarte mult. Alcoolul izoamilic este antrenat cu vapori de apă soluția apoasă este decolorată de două ori prin încălzire cu carbune animal apoi este turnată picătură cu picătură peste o soluție 10% acid sulfuric. Acidul (IV) precipită sub forma unei pulberi slab gălbui. După recristalizare din alcool etilic T.t = 213 — 214°. Se obțin 7 gr adică 66%.

0,1108 g. subst. : 0,3382 gr. CO₂; 0,0579 g. H₂O

0,2121 g. subst. : 0,6460 gr. CO₂; 0,1088 g H₂O

găsit % : C 83,39; 83,02 H 5,80; 5,65

C₂₀H₁₆O₂ calc. : C% 83,33; H% 5,55

Prin titrare cu NaOH N/10 se constată prezența unei grupări — COOH pec. mol.

Prepararea nitrilului 7 — acenaftiletilfenilacetic

Acest nitril a fost preparat de la etilcianura de benzil¹⁾ sodată prin tratare cu 7 bromacenaften. Separarea de ceilalți produși de condensare s-a făcut prin distilare la vacuum :

luat spre distilare 42 gr. prod. după îndepărtarea eterului

fracț. 1 T. f. : 100—200°/2 mm 5 g.

„ 2 „ : 200—230°/2 mm 20 g.

reziduu viscos 15 g

pierderi 2 g

fracț. 1 și 2 cristalizează imediat cu formare de cristale galbene. După distilare repetată la vacuum fr 2 dă 15,2 produs cristalin alb cu T.f = 216 — 217°/2mm care recristalizat din alcool are T .t = 115°. Acesta este nitrilul 7 — acenaftil-feniletilacetic :

0,3125 g. subst. : 13,10 cm³ (748 mm, 20)

gasit N% 4,80

C₂₂H₁₉N calc. : N% 4,71

Fr 1 prin recristalizare din benzen furnizează 2,5 gr. acenaftilen cu T .t = 91,5°.

Saponificarea nitrilului 7 — acenaftilfeniletilacetic nu s-a putut face nici în mediu alcalin nici în mediu acid.

Concluzii

În această lucrare am preparat următoarele substanțe nedescrise încă în literatură :

- 1) Nitrilul 7acenaftilfenilacetic (I)
- 2) Nitrilul 7acenaftilfeniletilacetic (II)
- 3) Acidul 7acenaftilfenilacetic (IV)

¹⁾ Etilcianura de benzil a fost preparată din cianura de benzil sodată prin tratare cu bromură de etil. Randament 60%.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Georges Vasiliu, *Bul. Soc. Chim. Rom.* XIX, 75 (1937)
- [2] G. Vasiliu et. S. Radvan, *Bul. Soc. Chim. Rom.* XX, 243 (1938)
- [3] G. Vasiliu, V. Dumitrascu, *Bull. Soc. Chim. Rom.* (2) III p. 54 (1942)
- [4] G. Vasiliu și F. Albert, *Lucrările sesiunii generale științifice Acad. R.P.R.* 1950 p. 518.
- [5] E. Angelescu, G. Vasiliu, *Bull. Soc. Sci. Acad. Roum* XXII No. 4 p. 220 (1939)
- [6] E. Angelescu, G. Vasiliu, *Bull. Sec. Sci. Acad. Roum.* XXII Nr. 9 p. 411
- [7] G. Vasiliu et. R. Pătrăscioiu, *Bull. Sec. Sci. Acad. R.P.R.* XXX No. 7 (1948)
- [8] Bachmann și Sheehan, *C.A.* 35 1400
- [9] Gault și Kalopisis, *C.A.* 44 2965 (1950)
- [10] *Sinteză organiceschih preparatov* vol. III p. 79 (Moscova 1952)

Catedra de chimie organică
Facultatea de chimie

КОНДЕНСАЦИЯ 7 БРОМАЦЕНАФТЕНА С НАТРИЕВЫМ ПРОИЗВОДНЫМ ЦИАНИСТОГО БЕНЗИЛА

В настоящем сообщении авторы продолжают предыдущие исследования в области фенилацетонитрила с целью определения влияния заместителей на скорости омыления — CN группы. Синтетизировалось аценафтилфенил ацетонитрия и аценафтилэтилфенил — ацетонитри действием 7- броаценафтена с цианистым бензилом и этилцианистым бензилом в присутствии амида натрия в эфирном растворе.

Аценафтилфенилацетонитрил омыляется в соответствующую кислоту (IV). Аценафтилэтил фенилацетонитрил не могли омыляться не в щелочной не в кислой средах.

LA CONDENSATION DU 7 BROMACÉNAPHTÈNE AVEC LE CYANURE DE BENZYLE SODÉE

Résumé

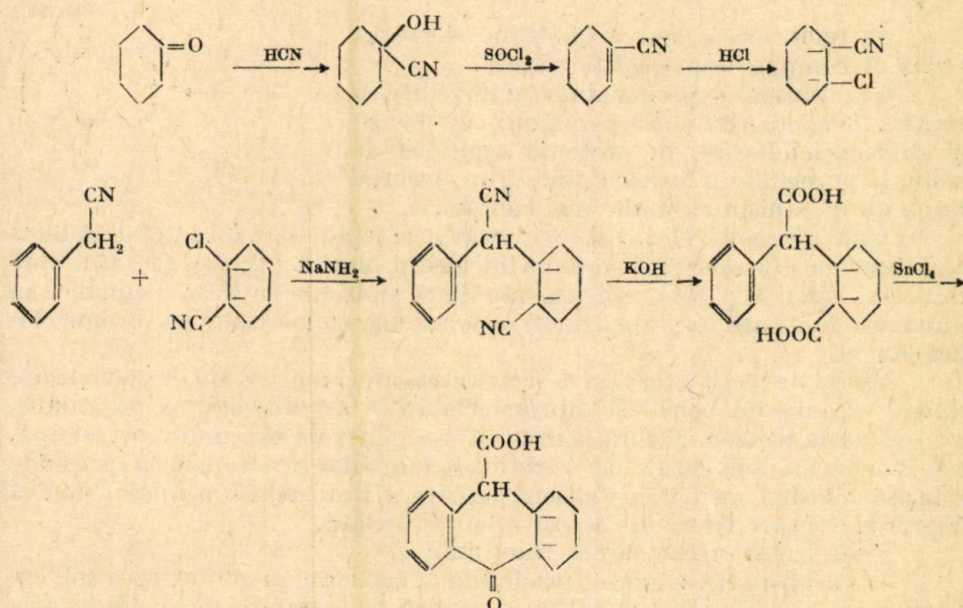
Dans cette note, les auteurs continuent des travaux antérieurs dans le domaine des phenylacétonitriles en vue de déterminer l'influence des substituants sur la saponification du groupe — CN — On a préparé l'acénaphthylphenylacétonitrile et l'acénaphthyléthylphenylacétonitrile par l'action du 7 bromacénaphthène en présence de l'amidure de sodium, dans l'éther-anhydre, sur le cyanure de benzyle et sur l'éthylacétonitrile.

L'acénaphthylphénylacétonitrile donne par hydrolyse l'acide acénaphthylphenylacétique. L'acénaphthyléthylphenylacétonitrile a résisté à la saponification alcaline ou acide.

CONDENSAREA CIANURII DE BENZIL CU *trans*-1,2-DIBROMCICLOHEXAN *)

F. ALBERT

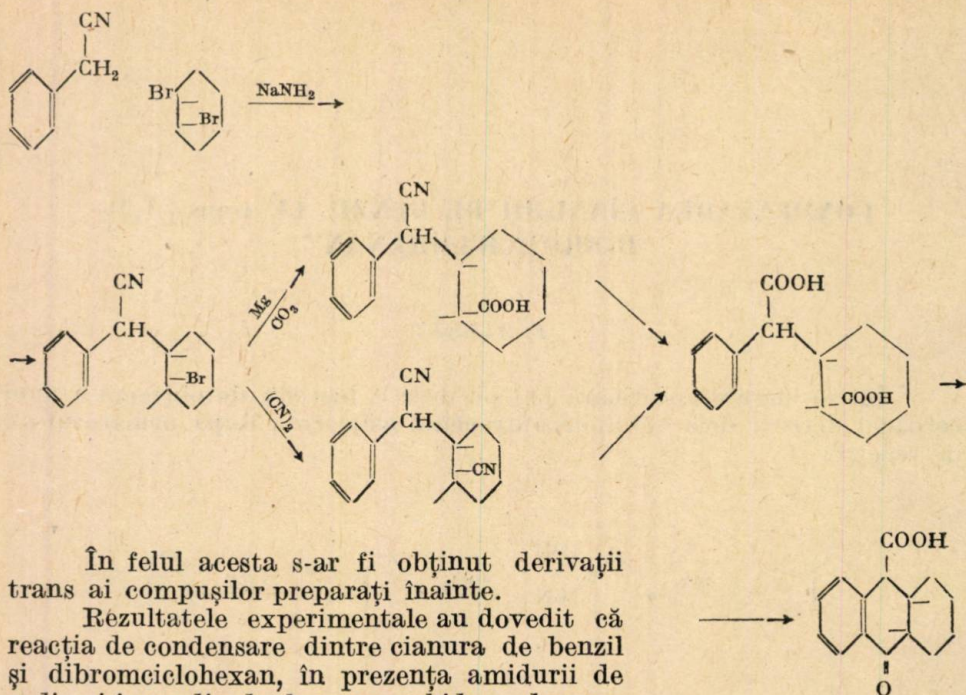
Într-o lucrare anterioară [1] s-a descris metoda de obținere a unui cetoacid derivat dela octahidroantracenul asimetric, după următorul șir de reacții :



În această metodă, în unele faze ale sintezei, randamentele sînt scăzute, în special la sinteza cianciclohexenului și la saponificarea (2-cianciclohexil) — fenilacetnitrilului. Un alt inconvenient al metodei constă în folosirea acidului cianhidric anhidru, greu de manipulat.

*) Lucrare Prezentată la a II-a sesiune științifică a Universității „C. I. Parhon” (1954).

În vederea înlăturării acestor dificultăți s-a imaginat o altă cale, pornind dela trans 1, 2-dibromciclohexan :



În felul acesta s-ar fi obținut derivații trans ai compuşilor preparați înainte.

Rezultatele experimentale au dovedit că reacția de condensare dintre cianura de benzil și dibromciclohexan, în prezența amidurii de sodiu și în mediu de benzen anhidru, decurge după un mecanism cu mult mai complicat.

Unul din motivele acestui rezultat neașteptat este fără îndoială mica stabilitate a dibromciclohexanului în mediu alcalin (2), (3), (4), (5), care în aceste condiții pierde ușor una sau două molecule de HBr și conduce la un amestec în care s-au identificat ciclohexena, ciclohexadiena, bromciclohexena, etc.

Modul de lucru a fost cel descris anterior (1) : produsul de condensare dintre cianura de benzil și dibromciclohexan s-a descompus pe gheață, s-a extras cu benzen, pătura benzenică s-a spălat de mai multe ori cu apă, s-a îndepărtat solventul, iar rezidul s-a distilat fracționat la presiune scăzută folosind un balon Claisen la care a fost sudată o mică colonită Vigreux. Fiecare fracțiune a fost apoi redistilată.

S-au izolat următoarele fracțiuni :

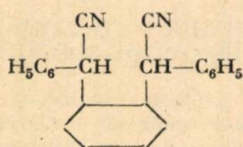
1. O substanță solidă A, insolubilă în benzen și în majoritatea solvenților organici. Această substanță se separă în cantitate mică din soluția benzenică nedistilată a produsului de condensare, dacă se lasă în repaus 2—3 zile. Substanța A s-a separat și s-a adunat dela cinci condensări succesive și s-a putut obține astfel o cantitate totală de 2 g. Recristalizată de mai multe ori din acid acetic, formează cristale albe aciculare cu p.t. 239°. Substanța A nu conține halogen, degaje NH₃ prin încălzire îndelungată cu o soluție alcoolică de NaOH și are proprietățile dinitrilului 2,3-difenilsuccinic, obținut pe altă cale de L. Chalanay și E. Knoevenagel [5].

2. Frațiunea *B* distilă între 80—85°/760 mmHg, odată cu benzenul folosit ca solvent. Decolorează bromul în soluție de CCl_4 și nu conține halogen. Această fracțiune este prin urmare un amestec de benzen și derivați nesaturați ai ciclohexanului.

3. Frațiunea *C* (în proporție de 40—45%) este un lichid care distilă între 99—100°/8 mm Hg și conține brom. Condensată cu anilină la 180°, fracțiunea *C* conduce la un bromhidrat care se topește cu descompunere la 282°. Bromhidratul reacționează cu NaNO_2 în soluție apoasă răcită și formează cristale aciculare galbene (dispuse în formă de stele) de diazoaminobenzen, care recristalizate din alcool au p. t. 95°. Prin descompunerea bromhidratului cu NaOH se obține anilină. Toate aceste reacții arată că fracțiunea *C* este dibromciclohexan netransformat care elimină HBr sub influența anilinei. Punctul de fierbere al fracțiunii *C* este același cu al dibromciclohexanului inițial.

4. Frațiunea *D* (în proporție de 15—20%) este un lichid incolor care fierbe la 105—106° mm Hg, degajă NH_3 prin încălzire cu NaOH și conține urme de halogen. Prin saponificare conduce la acid fenilacetic. Frațiunea *D* reprezintă prin urmare cianură de benzil neintrată în reacție, amestecată cu urme de dibromciclohexan.

5. Frațiunea *E* (în proporție de 3—5%) distilă între 180—190°/7 mm Hg și se prinde parțial într-o masă cristalină. Adunînd această fracțiune de la mai multe condensări și recristalizînd din alcool anhidru, se obțin cristale fine albe, aciculare, cu p.t. 84—85°. Substanța nu conține brom. Prin încălzire cu NaOH degajează NH_3 . Datele analizei arată că fracțiunea *E* este α , α' — diciandibenzil-1, 2-ciclohexan :



6. Frațiunea *F* (în proporție de 5%) este un ulei galben-portocaliu care distilă între 250—270°/7 mm Hg. Conține halogen și gruparea $-\text{CN}$. Această fracțiune are o compoziție nedeterminată din care nu s-a putut izola o substanță definită nici prin redistilare, nici prin saponificare îndelungată.

7. Un reziduu *G* (în proporție de 2—5%) care este nedistilabil.

Datele experimentale arată că pe această cale și în condițiile de lucru date, condensarea dintre cianura de benzil și dibromciclohexan se face într-o proporție mică, conduce la produși secundari neprevăzuți și nu poate constitui o metodă preparativă pentru obținerea derivaților dela octahidroantracen.

Partea experimentală

Într-un balon de 500 ml cu 3 gîturi, prevăzut cu refrigerent ascendent și pîlnie picătoare, se introduce 150 ml benzen anhidru și 7 g amidură de sodiu fin pulverizată. Se adaugă încetul cu încetul 20 g cianură de benzil prin pîlnia picătoare și apoi se încălzește o oră pe baia de apă. Se răcește și se adaugă prin pîlnie 41 g trans 1, 2-dibrom-ciclohexan preparat

după A. B a y e r [7]. Se mai încălzește o oră pe baia de apă, se toarnă pe gheață, se extrage cu benzen, pătura benzenică se spală de mai multe ori cu apă și se usucă pe clorură de calciu. Se îndepărtează solventul și se distilă în vid.

Se separă fracțiunile A-F.

Cristalele de α , α' -diciandibenzil-1, 2-ciclohexan rezultate din fracțiunea E dau la analiză următoarele rezultate :

Pentru $C_{22}H_{22}N_2$

0,1154 g substanță : 0,3552 g CO_2 ; 0,0718 g H_2O

Calculat : C % 84,07 H % 7,05

Găsit : 83,88 6,84

Catedra de chimie organică
Facultatea de chimie

BIBLIOGRAFIE

- [1] G. Vasiliu și F. Albert: *Lucrările ses. gen. șt. ale Acad. R.P.R.* din Iunie 1950, pag. 518.
- [2] N. Zelinschi și A. Gorschi: *Berichte* 41, 2479(1908).
- [3] Crossley: *J. Chem. Soc.* 85, 1416 (1909).
- [4] C. Harries și H. Splawa-Neymannk *Berichte* 42, 693 (1909).
- [5] R. Willstätter și D. Hatt: *Berichte* 45, 1468 (1912).
- [6] L. Chalanay și E. Knoevenagel: *Berichte* 25, 298 (1892).
- [7] A. Baeyer: *Ann. der Chemie* 278, 108 (1893).

КОНДЕНСАЦИЯ ЦИАНИСТОГО БЕНЗИЛА С ЦИС 1, 2 ДИБРОМЦИКЛОГЕКСАНА

Конденсировалось цис 1, 2 дибромциклогексан с цианистым бензилом в присутствии амида натрия с целью получения (2 — бромциклогексил) — фенилацетонитрила. Среди продуктов реакции не могли идентифицировать такого вещества но изолировались маленькие количества динитрила 2, 3 дифенила янтарной кислоты, дициан дибензил 1, 2 циклогексана, неперделные производные циклогексана и более тяжелые фракции с неопределенным строением.

LA CONDENSATION DU PHÉNYLACÉTONITRILE AVEC LE CIS-1, 2-DIBROM-CYCLOHEXANE

Résumé

On condense le cis-1, 2-dibromcyclohexane avec le phénylacétonitrile en vue d'obtenir le (2-bromcyclohexyle) — phénylacétonitrile. Cette substance n'a pas pu être identifié entre les produits de la réaction, mais on a isolé des petites quantités de dinitrile 2, 3-diphénylsuccinique, de α , α' -dicyandibenzyle-1, 2-cyclohexane, des dérivés nonsaturé du cyclohexane et des fractions plus lourdes de composition non déterminée.

CONDENSAREA CIANURII DE BENZIL CU DERIVAȚII HALOGENAȚI AI CICLOHEXANULUI SUBSTITUIȚI ÎN α^*)

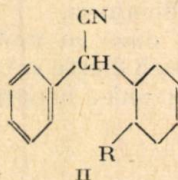
F. ALBERT

În lucrări anterioare s-a condensat cianura de benzil cu derivați halogenați ai ciclohexanului substituiți în α de forma I :



în care X reprezintă Cl, Br sau I, iar R este -H (1), -CH₃, -CN(2), = O(3) sau -Br (4).

În aceste lucrări se urmărea prepararea unor derivați dela fenil-ciclohexilacetonitril de forma II



în vederea ciclizării ulterioare.

S-a observat că în unele cazuri (cînd R este -H, -CH₃ sau -CN) se obțin produși de condensare de forma II cu randamente bune (50—55 %). În alte cazuri (cînd R este -Br sau =O) nu se formează asemenea substanțe, iar produsul principal de reacție este alcătuit din rășini, alături de produși secundari și de substanțele inițiale nereacționate.

Pentru a aduce contribuții la lămurirea acestei comportări, s-a condensat cianura de benzil cu derivați ai ciclohexanului de forma I în care R este — NO₂, -OC₂H₅ și -OCOCH₃.

Pentru interpretarea rezultatelor experimentale s-a făcut ipoteza că factorii care influențează condensarea cu cianura de benzil sînt :

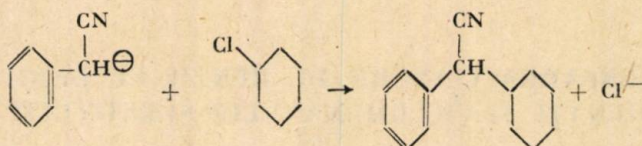
1. Caracterul electronegativ al atomului de halogen care variază de la Cl la I.

2. Un factor steric legat de volumul radicalului R.

*) Lucrare prezentată la a III-a sesiune științifică a Univ. C. I. Parhon (1955)

3. Distribuția electronică în atomii radicalului R , care poate influența printr-un efect inductiv caracterul electric al atomului de halogen. Se pare că acest factor joacă un rol hotărîtor în mersul condensărilor efectuate.

Într-adevăr, într-un derivat halogenat al ciclohexanului, nesubstituit cu alți radicali, atomul de halogen se caracterizează printr-o anumită densitate electronică și reacționează normal.

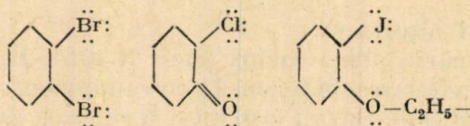


Această densitate electronică poate să fie modificată de distribuția electronilor în restul moleculei. De exemplu prezența unei duble legături la același atom de carbon de care este legat atomul de halogen,



micșorează foarte mult probabilitatea de condensare cu cianura de benzil în condițiile noastre de lucru, deoarece electronii π ai dublei legături intră în conjugare cu electronii periferici ai atomului de halogen, care nu se mai poate desprinde sub formă de anion.

Același lucru se întîmplă dacă în molecula derivatului halogenat al ciclohexanului atomul de carbon 2 este substituit cu o funcțiune în care se găsesc atomi cu dublete electronice neparticipante :

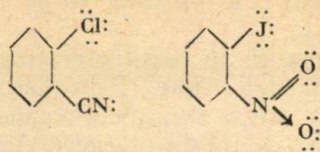


Datorită efectului inductiv, densitatea electronică în jurul atomului de halogen se modifică, desprinderea halogenului sub formă de anion se se îngreunează și condeusarea cu cianura de benzil decurge mai anevoios.

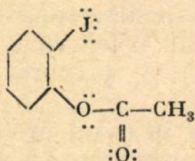
În felul acesta s-ar putea interpreta lipsa substanțelor de forma II între podușii de condensare, cînd R este $-\text{Br}$ sau $-\text{OC}_2\text{H}_5$.

Rezultatele experimentale duc la concluzia că existența electronilor neparticipanți din funcțiunea R influențează densitatea electronică a halogenului, mai ales dacă acești electroni neparticipanți se găsesc în jurul aceluși atom din R care este direct legat de atomul de carbon 2 din ciclu.

Dacă dubletele neparticipante aparțin altor atomi ai funcțiunii R, ca în cazul 2-cianelorciclohexanului și 2-nitroiodeciclohexanului



sau dacă dubletele neparticipante sînt influențate de ceilalți atomi ai funcțiunii R, ca în cazul 2-acetoxiiodociclohexanului



efectul lor inductiv asupra atomului de halogen scade și condensarea cu cianura de benzil conduce la substanțe de forma II.

Fără a generaliza și fără a face afirmații categorice, se poate totuși observa că în condensările efectuate, dubletele neparticipante ale atomului din R legat direct de atomul 2 de carbon din ciclu influențează mersul reacției de condensare.

Partea experimentală

1. Condensarea cianurii de benzil cu 2-etoxiiodociclohexan

2-etoxiiodociclohexanul s-a preparat după L. Brunel (5).

Într-un balon de 500 ml cu trei gîturi, prevăzut cu refrigerent ascendent și pîlnie picătoare, se introduce 150 ml benzen anhidru și 15 g amidură de sodiu fin pulverizată. Se adaugă prin pîlnia picătoare, în mici porțiuni, 35 g cianură de benzil proaspăt distilată, agitînd des balonul. După potolirea reacției se încălzește 1 oră pe baia de apă. Se adaugă apoi 70g 2-etoxiiodociclohexan și se mai încălzește o oră pe baia de apă. Se descompune pe gheață, se extrage cu benzen, se spală de trei ori cu apă, se usucă pe sulfat de sodiu anhidru, se filtrează, se îndepărtează solventul și se distilă în vid.

Se obține :

a) 30 g dintr-un lichid cu p.f.98—100°/9 mm Hg. Această fracțiune este cianura de benzil netransformată care se recuperează într-o proporție de 86%.

b) 1,2 g ulei galben cu p.f. 145—147°/10 mm Hg. Această fracțiune conține (2-etoxiiodociclohexil-fenilacetoneitril și dă la analiză următoarele rezultate :

Pentru $C_{16}H_{21}ON$

0,1034 g substanță : 0,2991 g CO_2 ; 0,0798 g H_2O

0,4119 g substanță : 20,8 ml N_2 la 23° și 757,5 mm Hg.

	C%	H%	N%
Calculat :	79,01	8,64	8,75
Găsit :	78,92	8,61	8,81

c) În balon rămin 64 g rășini nedistilabile.

2. Condensarea cianurii de benzil cu 2-nitroiodeciclohexan.

2-nitroiodeciclohexanul s-a obținut după L. Birkenbach și colaboratori (6).

Condensarea s-a făcut ca în cazul precedent folosind 20 g cianură de benzil și 44 g 2-nitroiodeciclohexan. Prin distilare în vid a produsului de condensare la $160-180^{\circ}/3$ mm Hg, se depun cristale pe pereții balonului Claisen fără să treacă în balonul de culegere. La ridicarea temperaturii peste 200° substanța se descompune fără a distila. S-a încercat izolarea substanței sub formă de acid prin saponificare bazică ($\text{KOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) și acidă (H_2SO_4 50%) fără rezultat. Cristalele observate sînt constituite probabil din (2-nitrociclohexil)-fenilacetnitril.

3. Condensarea cianurii de benzil cu 2-acetoxiideciclohexan.

2-acetoxiideciclohexanul s-a preparat după L. Birkenbach și colaboratori (7).

Condensarea s-a făcut ca în cazul precedent folosind 11 g cianură de benzil și 25 g 2-acetoxiideciclohexan. La distilarea în vid a produsului de condensare, se depune o substanță solidă pe pereții balonului Claisen, fără a trece în balonul de distilare. Prin ridicarea temperaturii substanța se descompune fără a distila. S-au folosit aceleași metode de izolare a produsului de condensare ca în cazul precedent dar fără rezultat. Substanța solidă observată este probabil (2-acetoxiciclohexil)-fenilacetnitril.

Catedra de chimie organică
Facultatea de chimie

BIBLIOGRAFIE

- [1] G. Vasiliu: *Bul. Soc. de Ch. din România*, 19, 75 (1937).
- [2] G. Vasiliu și F. Albert: *Lucrările ser. gen. ș. ale Acad. R.P.R.* 1950 pag. 518
- [3] F. Albert și C. Stumer: *Analele Univ. C. I. Parhon*, Seria științelor naturii 9,97 (1956).
- [4] F. Albert: *Vezi nota precedentă*.
- [5] L. Biunel: *Ann. de Chimie* (6) 224(1905).
- [6] L. Birkenbach, J. Goubeau, E. Berninger: *Berichte* 65, 1342 (1932).
- [7] Idem pag. 1344.

КОНДЕНСАЦИЯ ЦИАНИСТОГО БЕНЗИЛА С ГАЛОЧЕНИРОВАННЫМИ, ЗАМЕЩЕННЫМИ В — ПОЛОЖЕНИЕМ ПРОИЗВОДНЫМИ ЦИКЛОГЕКСАНА

В предыдущих исследованиях конденсировался цианистый бензил с галогенированными производными циклогексана замещенными с целью получения производных фенил циклогексил ацетонитрила. Получаются с хорошими выходами (50—55%) если в-положении является H, CH_3 или CN.

Если $R = \text{Br}$ или OC_2H_5 реакция принимает другой характер образуясь большое количество резинообразных продуктов наряду с непрореагировавшими продуктами.

Казалось что этот результат благодаря электронам атома из R прямосвязанные от атома углерода из положений 2 из цикла, который индуктивным эффектом уменьшает возможность отщепления атома галогена в виде аниона.

Если одинарные электроны находятся у других атомов из радикала (как в случае 2-нитроподциклогексана) или наличие других атомов из радикала R оказывают определенное влияние (как в случае 2-ацетоксиподциклогексана) индуктивный эффект над атомом галогена уменьшается и процесс конденсации протекает.

Гипотезы соответствовали экспериментальным данным.

ГОЯН— кулес — ком. 721. — 28.V.1957

LA CONDENSATION DU CYANURE DE BENZYLE AVEC LES DÉRIVÉS HALOGÉNÉS
DU CYCLOHEXANE α - SUBSTITUÉ

R é s u m é

En vue de préparer certains dérivés du phénylcyclohexilacétonitrile, on a condensé le cyanure de benzyle avec les dérivés halogénés du cyclohexane substitué en α avec un radical R.

Si le radical R est $-H$, $-CH_3$, $-CN$, on obtient ces dérivés avec de bons rendements (50-55 %).

Au contraire, si R est $-Br$, $=O$ et $-OC_2H_5$, le cours de la réaction est autre ; on obtient des résines et de petites quantités de produits secondaires. En même temps on récupère une partie des substances initiales qui n'ont pas réagi.

Pour expliquer ces résultats, on peut supposer que le sens de la réaction dépend des électrons non participants de l'atome du groupe R lié directement au deuxième atome de carbone du cycle, électrons qui par effet inductif font décroître la probabilité d'ionisation du halogène.

Si les électrons non participants appartiennent aux autres atomes de R (ex. dans le 2-nitro-iodcyclohexane), ou si ces électrons sont directement influencés par la nature du radical R (ex. dans le 2-acétoxyiodcyclohexane), l'effet inductif sur l'atome de halogène voisin diminue et la condensation peut se produire. Les données expérimentales ont vérifié ces hypothèses.

EXOSMOZA FOSFORULUI MINERAL DIN SEMINȚELE DE GRÎU ALBIDUM 43, LUTESCENS 62 ȘI CENAD 117 ÎN CONDIȚIILE STIMULĂRII CHIMICE CU BROMURĂ DE POTASIU

ADELA ȘTEFAN

Cercetările inițiate de acad. bulgar Metodie Popoff, au arătat că prin stimularea semințelor plantelor agricole în soluțiile apoase de bromura de potasiu 3 gr% timp de câteva ore, se pot obține recolte mai mari decât cu semințele nestimulate. Mecanismul stimulării însă nu este cunoscut. Așa de exemplu : se știe că acidul fosforic este o componentă importantă din semințele de grâu, totuși nu s-a cercetat pînă acum dacă bromura de potasiu poate acționa asupra metabolismului acestui acid. De aceea academician Eugen Macovschi mi-a propus să cercetez prin metoda exosmozei (1), modul cum bromura de potasiu poate influența evoluția acidului fosforic în semințele de grâu, atât în timpul procesului de stimulare cît și după acest proces.

Pentru a stabili dacă exosmoza fosforului anorganic din semințele de grâu este influențată de bromura de potasiu în cursul perioadei de stimulare, am efectuat o serie de experiențe pe semințe de grâu de primăvară Albidum 43 și Lutescens 62. Semințele erau introduse pentru un anumit timp în soluția de bromură de potasiu și apoi se doza fosforul mineral din soluție.

Am lucrat în modul următor :

În 14 baloane conice, avînd capacitatea de 100 ml, am introdus cîte 2,5 grame semințe de grâu (84 bucăți), alese în prealabil încît să aibe aproximativ aceeași mărime și greutate. Înainte de a fi introduse în baloane, semințele au fost spălate cu apă distilată și uscate pe hîrtie de filtru. În prima serie de șapte baloane, am adăugat cîte 20 ml. soluție de bromură de potasiu 3% în apă de robinet, în următoarea serie de șapte am adăugat cîte 20 ml apă distilată (experiența martor). Baloanele le-am astupat și menținut la temperatura de $22^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$. După 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10 și 13 ore, treceam lichidul din fiecare balon în alt vas și dozam fosforul după metoda Bodansky (2), cu ajutorul colorimetrului Hellige.

Rezultatele obținute exprimate în mgr. fosfor ieșit din 100 gr. semințe sînt date în tabela 1 și figura 1.

Se constată că bromura de potasiu nu influențează sensibil exosmoza fosforului anorganic din semințele de grâu, și că această exosmoză destul de rapidă la început, tinde să se oprească la anumite limite diferite după soiul semințelor. În cazul semințelor grîului Albidum 43, exosmoza fosforului mineral se oprește practic după 10 ore cînd în soluția

externă se realizează concentrația fosfaților corespunzătoare la 9—10ngr. P%. La semințele grîului *Lutescens* 62, oprirea exosmozei are loc apro-

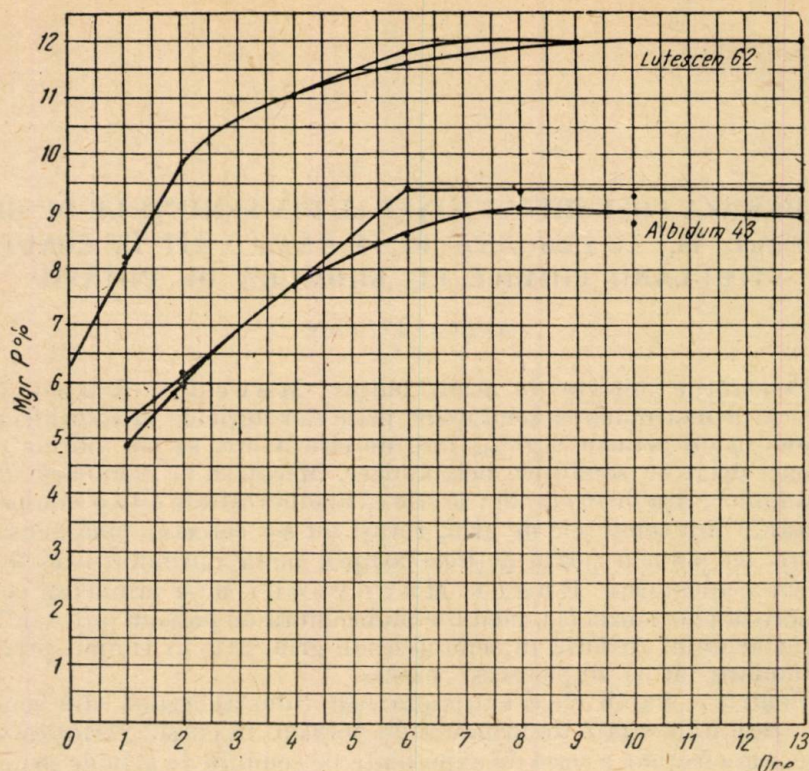


Fig. 1

Tabela 1

Exosmoza fosforului anorganic din 100 gr. grîu
exprimată în mgr. p %.

$T = 20^{\circ}\text{C}$

ximativ după acelaș interval de timp, realizîndu-se în soluție o concentrație mai mare, corespunzătoare la aproximativ 12 mgr. P% Rezultă că în cursul stimulării efectuate după metoda acad. Metodie Popoff, grîul pierde cantități apreciable de fosfor mineral ceea ce desigur nu poate rămîne fără repercusiuni asupra comportării semințelor în cursul germinării.

Era interesant de aflat dacă exosmoza fosforului mineral din semințe poate fi oprită, căci în felul acesta s-ar putea obține semințe stimulate care să-și păstreze cantitatea inițială de fosfați. Oprirea exosmozei

Timp în ore	Albidum 43		Lutescens 62	
	apă dist.	KBr 3‰	apă dist.	KBr 3‰
1	5,3	4,9	8,1	8,2
2	6,0	6,0	9,9	9,9
4	7,7	7,7	11	11
6	9,4	8,6	11,6	11,8
8	9,3	9,1	—	—
9	—	—	12,0	12,0
10	9,4	8,9	12,0	12,0
13	9,4	8,9	12,0	12,0

fosforului anorganic din semințe, ar putea fi asigurată prin adăugarea de fosfați la soluția de stimulator în concentrația corespunzătoare celei ce rezultă în urma exosmozei la sfârșitul procesului de stimulare.

Am efectuat deci o serie de experiențe atât pe semințele grîului Albidum 43 și Lutescens 62, folosind soluții de fosfați monopotasice dizolvat pe de o parte în apa de robinet pe de alta în soluție de bromură de potasiu 3‰. Concentrațiile acestor soluții în fosfat monopotasic erau astfel alese, încît să corespundă concentrațiilor găsite la sfârșitul perioadei de stimulare în experiențele precedente.

Rezultatele experiențelor sunt date în tabela 2.

Tabela 2

Exomoza fosforului anorganic din semințele de grîu Albidum 43 și Lutescens 62, în soluție de fosfați în apă de robinet și în bromură de potasiu 3‰.

Ore	Albidum 43		Lutescens 62	
	Sol. $\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$ 10,0 mgr. în apă robinet	Sol. $\text{PO}_2\text{H}_4\text{K}$ 10,0 mgr. în BrK 3‰	Sol. $\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$ 12,0 mgr. în apă robinet	Sol. $\text{PO}_2\text{H}_4\text{K}$ 12,0 mgr. în KBr 3‰
1	9,8	10,2	11,8	12,3
2	9,8	9,84	12,3	12,8
4	10,3	10,5	12,2	12,6
6	10,2	10,3	12,1	12,2

Din datele obținute rezultă că concentrațiile fosforului anorganic de 10,0 mgr. P‰ și 12 mgr P‰, opresc exosmoza din semințele grîului Albidum respectiv Lutescens după șase ore.

Cercetări asemănătoare au fost efectuate de Acad. Eugen Macovschi și Viorica Frunzeti(3) pe alte soiuri de grîu, și pe baza datelor obținute s-a trecut la experimentarea în câmp cu semințele stimulate atât în mod obișnuit cît și în condițiile exosmozei oprite. Se speră că pe baza acestor experiențe se va preciza dacă exosmoza fosforului anorganic din semințele de grîu se repercutează asupra procesului de stimulare.

Pentru a stabili dacă după stimulare cu bromură de potasiu semințele prezintă vreo diferență de comportare în privința exosmozei fosforului mineral în comparație cu semințele care au fost tratate numai cu apă distilată fără stimulator, am efectuat o serie de experiențe pe grîu de toamnă Cenad 117. Semințele erau introduse într-o soluție de bromură de potasiu, lăsate un anumit timp, uscate pînă la greutatea inițială și apoi puse la încolțit. Probe de semințe luate după o zi și după trei, cinci și șapte zile după încolțire le introduceam în apă distilată și urmăream exosmoza fosforului ca și în experiențele precedente.

Modul de lucru :

În două baloane conice de 200 ml, se introduc cîte(50 gr. semințe și se adaugă apoi 100 ml. soluție bromură 3‰. Paralel se fac două probe martor folosind apă distilată în locul soluției de bromură de potasiu. După opt ore respectiv 20 ore, se îndepărtează lichidul din fiecare balon și se usucă boabele pe hîrtie de filtru pînă la greutatea inițială. Din aceste semințe se iau serii de cîte patru probe a 70 semințe (2,5 gr), care se pun

la încolțit în capsule Petri timp de una, trei, cinci și șapte zile. Se scot apoi semințele germinate și după ruperea frunzelor și rădăcinilor, se trec în baloane de 100 ml. unde se lasă timp de trei ore în contact cu 40 ml.

Tabela 3

Exosmoza fosforului anorganic din 100 gr. semințe de grâu Cenad 117 exprimată în mgr. P % Durata exosmozei : 3 ore.

$t = 20^{\circ} \pm 1^{\circ}C$

Zile de încolțire	Durata tratamentului			
	8 ore		20 ore	
	apă disr.	KBr 3‰	apă dist.	KBr 3‰
1	1,35	1,3	1,1	1,2
3	1,8	1,5	1,8	1,7
5	3,2	2,4	3,2	2,0
7	4,4	5,0	3,8	4,4

apă distilată. Se decantează lichidul din baloane în alte vase și se dozează fosforul colorimetric. Rezultatele experiențelor raportate la 100 gr. grâu și exprimate în mgr. P % sunt date în tabela 3.

Se constată că ieșirea fosfaților din semințele de grâu Cenad 117 stimulate cu soluția de bromură de potasiu, se produce altfel decât din semințele martor tratate numai cu apă și anume : atît la semințele stimulate timp de 8 ore cît și la acelea stimulate 20 ore pînă la a 6-a zi de încolțire, ieșirea fosfaților se face mai încet decât

din semințele tratate cu apă distilată. Rezultă că bromura de potasiu a exercitat o anumită influență asupra metabolismului fosforului din semințele de grâu Cenad 117, micșorînd intensi tatea proceselor de hidroliză, a esterilor fosforici în primele zile de germinare și mărinđ intensitatea reacțiilor respective după a 6-a zi. Faptul acesta prezintă interes din punct de vedere al acțiunii stimulatorului și va fi aprofundat în cadrul unei lucrări viitoare.

Concluzii

Din cele de mai sus rezultă că :

1. Bromura de potasiu în concentrație de 3‰. nu influențează în cursul stimulării, după metoda, M. M. P o p o v, exosmoza fosforului anorganic din semințele de grâu Albidum 43, și Lutescens 62.

2. Cantitatea de fosfați cedată prin exosmoză, depinde de soiul semințelor : în condițiile experimentale descrise în această lucrare după 10 ore de contact cu soluția, se realizează în cazul semințelor de grâu Albidum 43, concentrația de fosfați corespunzătoare la 9-10 mgr. fosfor %, iar în cazul semințelor de grâu Lutescens 62,12 mgr. P %.

3. Exosmoza fosforului anorganic din semințele de grâu poate fi oprită prin realizarea unei concentrații corespunzătoare de fosfat monopotasic în soluția stimulatoră.

4. Stimularea semințelor cu bromură de potasiu, exercită anumite efecte asupra metabolismului fosforului din semințe în cursul germinării, care se manifestă mai întii prin scăderea și apoi prin anularea procesului de hidroliză a compușilor fosforici.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Acad. E. M a c o v s c h i : Exosmoza ca mijloc de cercetare a evoluției proceselor biochimice în semințele plantelor de cultură și rolul ei în stimularea și germinarea acestor semințe. Comunicările Academiei R. P. R. Tomul V, nr. 8,1955.

[2]. M. Bodansky: *Journal Of. Biol. Chemic.* 1933: 101 : 93.

[3]. E. Macovschi și V. Panaitide: *Exosmoza fosforului anorganic din semințele grtului de toamnă A₁₅ în cursul iarovizării.* Comunicările Academiei R. P. R. 1955. 811.

ЭКСОСМОЗ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА ИЗ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ АЛБИДУМ 43, ЛЮТЕСЧЕНС 62 И ЧЕНАД 117 В УСЛОВИЯХ ХИМИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ БРОМИСТЫМ КАЛИЕМ

В этой работе автор показывает что :

1. Во время стимуляции, по методу Попова, 3⁰/₁₀₀ бромистый калий не влияет на эксосмоз неорганического фосфора из семян пшеницы Албидум 43 и Лутесченс 62.

2. Количество фосфатов выходящее при эксосмозе зависит от сорта семян. Так например, в условиях этой работы у пшеницы Албидум 43 после 10 часов эксосмоза, осуществляется концентрация фосфатов соответствующая 9—10 mgr. P⁰/₁₀, а у семян пшеницы Лутесчене 62, 12 mgr P⁰/₁₀.

3. Эксосмоз неорганического фосфора из семян пшеницы может быть остановлен при осуществлении соответствующей концентрации однозамещенного фосфорнокислого калия в стимуляционном растворе.

4. Бромистый калий вызывает падение фосфорного метаболизма, в первом периоде, так что гидролитический процесс приостанавливается.

L'EXOSMOSE DU PHOSPHORE MINERAL DES SEMENCES DU BLEALBIDUM 43 LUTESCENS 62 ET CENAD 117 DANS LES CONDITIONS DE STIMULATION-TRIORE CHIMIQUE AVEC DE LA BROMURE DE POTASSIUM

R é s u m é

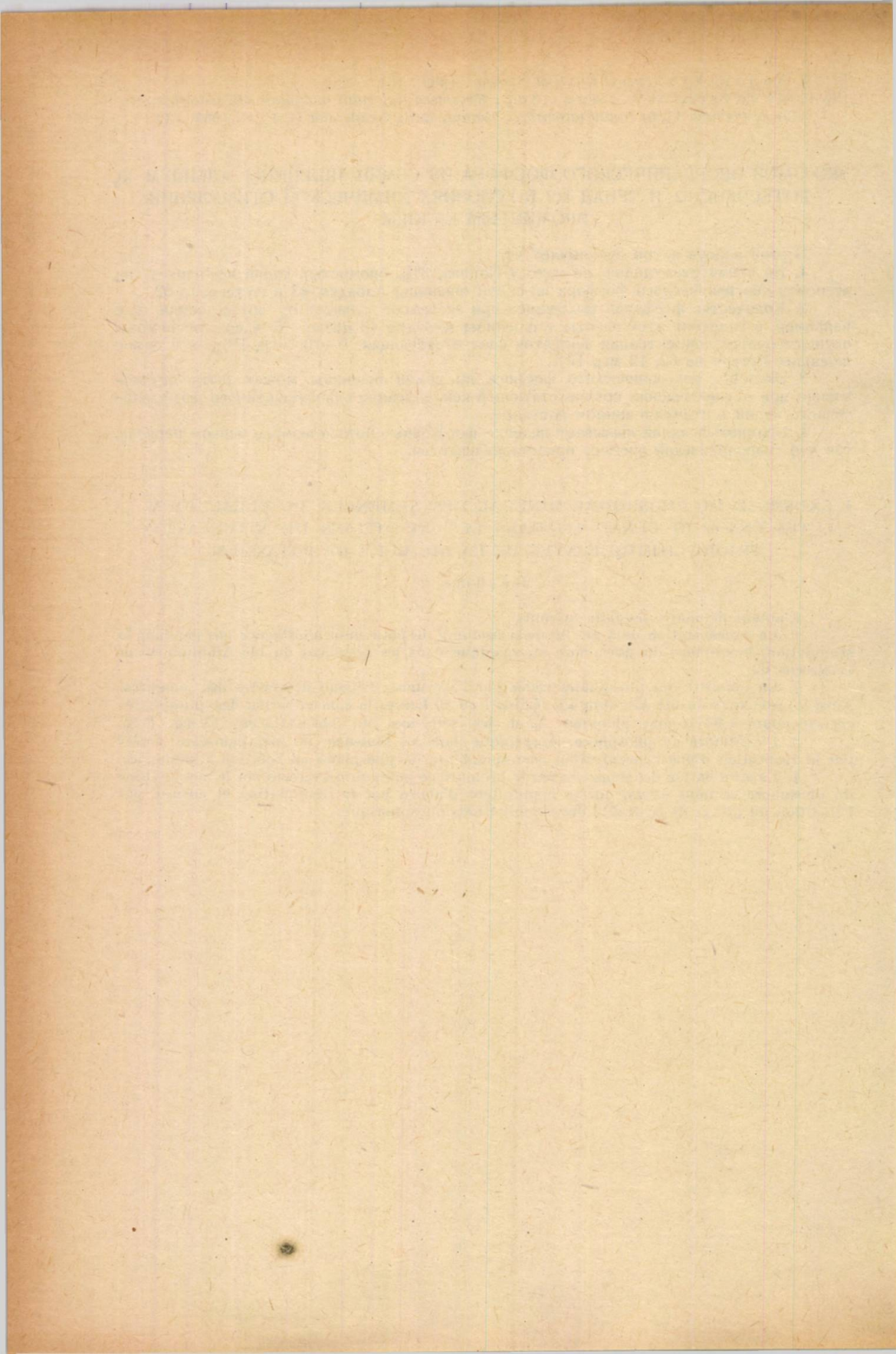
L'auteur démontre les faits suivants :

1. La concentration de 3 gr. % de la bromure de potassium n'influence pas pendant la stimulation, l'exosmose du phosphore anorganique dans les sémences du blé Albidum 43 et Lutescens 62

2. La quantité des phosphates cédée par l'exosmose, dépend des sortes des sémences. Ainsi les sémences du blé Albidum 43, réalisent en 10 heures la concentration des phosphates correspondant a 9—10 mgr. phophore %, et les sémences du blé Lutescens 12 mg. P %.

3. L'exosmoze du phosphore anorganique dans les sémences de blé, peut-être arrêté par la réalisation d'une concentration correspondante de phosphate en solution stimulatrice.

4. La stimulation des semences par la bromure de potassium axercent sur le metabolisme du phosphore certains effets, qui se manifestent d'abord par la diminuation et ensuite par l'abolition du procés de hydrolise des combinaisons phosphoriques.



EVOLUȚIA ȘI EXOSMOZA AMONIACULUI ȘI A AMIDELOR ÎN CURSUL GERMINĂRII SEMINȚELOR DE GRÎU DE TOAMNĂ A_{15} , STIMULATE CU BROMURA DE POTASIU ȘI NESTIMULATE

IACOB ZAIDMANN

Acțiunea stimulatoarelor chimice asupra biochimismului semințelor plantelor de cultură, supuse stimulării după metoda academicianului bulgar *Metodi Popov* (1) este încă prea puțin cunoscută; totuși cercetările de până acum efectuate la Institutul de Biochimie al Academiei R.P.R. au arătat că unii stimulatori pot provoca schimbări în mersul metabolismului din semințe, modificând între altele și metabolismul proteic. Astfel s-a constatat că în timpul cît semințele se țin în apă, anumite substanțe care se formează în semințe în urma desfășurării metabolismului proteic, ca amoniac, amide -și altele pot prezenta fenomenul de exosmoză, și că stimulatorii ca bromura de potasiu pot influența mersul acestui fenomen. (2).

Cum evoluția amoniacului și a amidelor, precum și exosmoza acestor compuși, pot să dea indicații asupra mersului metabolismului proteic din semințe, academicianul *Eugen Macovschi*, mi-a propus să fac unele experiențe preliminare pe semințele grîului de toamnă A_{15} , pentru a stabili dacă și în cursul germinării bromura de potasiu folosită ca stimulator chimic, exercită sau nu vreo acțiune asupra metabolismului lor proteic.

Se știe că odată cu germinarea semințelor de grîu, începe scindarea proteinelor de rezervă, și apar aminoacizii (3). O parte din acești aminoacizi se recombina, iar o altă parte se dezaminează dînd amoniac și substanțe fără azot; amoniacul deobicei nu se acumulează ci adesea se fixează pe acizii glutamic și aspartic, sub forma de glutamină și asparagină. De aceea prin urmărirea variației cantității de azot amoniacal și de azot amidic, din semințele grîului de toamnă A_{15} , stimulate cu bromură de potasiu și nestimulate, și apoi puse la germinat, prin urmărirea exosmozei acestor compuși ai azotului, am putea să ne dăm seama de eventualele schimbări survenite în metabolismul proteic.

Cum stimularea semințelor plantelor agricole se face deobicei cu apă potabilă, am socotit nimerit să efectuez 2 serii de experiențe, una în care stimulatorul (bromura de potasiu) era dizolvat în apă de robinet, și alta în care acelaș stimulator era dizolvat în apă distilată.

Experiențele din fiecare serie le executăm în modul următor: în 3 pahare conice de 100 ml. puneam cîte 20,00 gr. boabe de grîu. (1 gr.

avind în medie cîte 31 boabe). În primul pahar (proba netratată), nu adăugam nimic, în al doilea pahar (proba stimulată adăugam 20 ml. soluție de bromură de potasiu 30/100 fie în apă de robinet, fie în apă distilată, iar în al treilea pahar (proba martor) 20 ml. apă de robinet sau apă distilată. După 8 ore scoteam boabele de grîu, le uscam cu hîrtie de filtru la temperatura camerei timp de 24—48 ore, pînă reveneau la greutatea lor inițială, după care le puneam la germinat pe o sită dreptunghiulară învelită în hîrtie de filtru, ce se găsea pe un vas plin cu apă de robinet, și anume un exicator de mare capacitate. Acest germinator improvizat îl acopeream cu o placă de sticlă astfel încît să nu stînjenească creșterea plantulelor. Suprafața apei din vas o mențineam la înălțimea plăcii prin adăugare zilnică de apă de robinet ținută la temperatura camerei. Astfel aveam trei probe de semințe (proba netratată, proba stimulată și proba martor) puse la germinat.

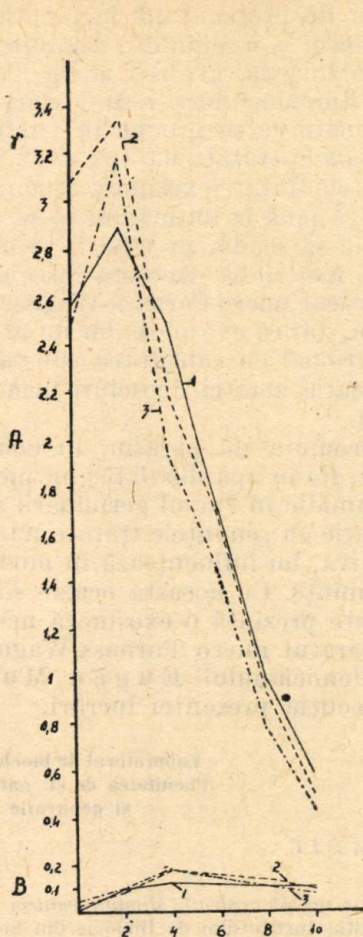
Din 2 în 2 zile, în decurs de 10 zile, scoteam din fiecare probă cîte 31 boabe (care corespundeau la 1 gr. semințe uscate) și le puneam în pahare conice de 100 ml., le lăsam la temperatura camerei 24 ore în prezență de 30 ml. apă distilată apoi luam din fiecare probă cîte 3,0 ml. soluție și o distilam în aparatul micro Parnass-Wagner în prezență a 10 ml. soluție hidrat de sodiu 40%. Astfel obțineam suma azotului amoniacal și amidic ieșit prin exosmoză, știut fiind faptul că amidele amino-acizilor bibazici tratate cu hidrat de sodiu, la cald, pun în libertate azotul amidic sub forma de amoniac. (4) în aceleași zile scoteam din fiecare probă cîte 31 boabe; le îndepărtam cotiledoanele și rădăcinile, după care le mojarăm cu apă distilată fierbinte într-un mojar preîncălzit, aceasta

Tabela 1

Cantitatea de azot (amoniacal și amidic) obținută prin dozare în aparatul micro Parnass-Wagner, exprimată în mgr. raportată la 1 gr. de semințe (31 boabe), și determinată la grul de toamnă A₁₅ pe de o parte în semințe iar pe de altă parte în soluție. (exosmoză).

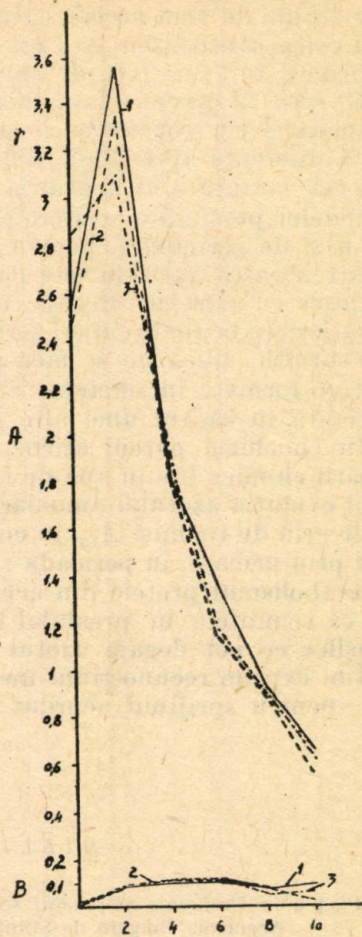
Zile de exp.	Proba netratată		Proba stimulată în apă de robinet		Proba martor în apă de robinet	
	Azot în semințe	Azot în soluție	Azot în semințe	Azot în soluție	Azot în semințe	Azot în soluție
	mgr.	mgr.	mgr.	mgr.	mgr.	mgr.
0	2,56	0,00	3,08	0,02	2,50	0,01
2	2,90	0,10	3,34	0,08	3,18	0,10
4	2,48	0,12	2,20	0,18	1,96	0,18
6	1,70	0,11	1,67	0,16	1,46	0,14
8	0,98	0,10	0,94	0,14	0,78	0,10
10	0,58	0,10	0,50	0,09	0,44	0,07
	Proba netratată		Proba stimulată în apă distilată		Proba martor în apă distilată	
	Azot în semințe	Azot în soluție	Azot în semințe	Azot în soluție	Azot în semințe	Azot în soluție
	mgr.	mgr.	mgr.	mgr.	mgr.	mgr.
0	2,56	0,00	2,48	0,00	2,86	0,02
2	3,56	0,08	3,36	0,08	3,10	0,10
4	1,82	0,10	1,82	0,12	1,90	0,12
6	1,34	0,10	1,14	0,10	1,18	0,12
8	0,92	0,07	0,88	0,07	0,90	0,05
10	0,66	0,09	0,56	0,03	0,62	0,06

pentru a împiedica atit acțiunea microflorei cit și acțiunea fermentilor proprii. Probele mojarate le introduceam într-un macro Kjehdahl adaptat la partea de distilare dela un aparat micro Parnass-Wagner. Distilarea



GRAFICUL 1.

A = variația azotului amoniacal și amidic în semințe,
B = variația azotului amoniacal și amidic în soluția de exosmoză.
1 = Proba netratată
2 = „ stimulată în apă de robinet
3 = „ martor în apă de robinet
pe abscisă sunt trecute zilele de determinare
pe ordonată sunt trecute cantitățile de azot amoniacal și amidic în gama.



GRAFICUL 2.

A = variația azotului amoniacal și amidic în semințe,
B = variația azotului amoniacal și amidic în soluția de exosmoză.
1 = Proba netratată
2 = „ stimulată în apă distilată
3 = „ martor în apă distilată
pe abscisă sunt trecute zilele de determinare
pe ordonată sunt trecute cantitățile de azot amoniacal și amidic în gama.

o făceam tot în prezență de hidrat de sodiu 40 % după sistemul menționat mai sus. Rezultatele obținute pe *semințe* (tab. 1 și fig. 1 și 2) arată că în cursul germinării semințelor de grâu, evoluția azotului amoniacal și amidic nu

prezintă diferențe notabile între probele stimulate și cele martor. În toate cazurile, în decursul primelor 2 zile de germinație are loc o creștere a sumei azotului amoniacal și amidic, care e urmată de consumul rapid al acestor forme de azot necesare sintezelor de proteine noi în plantulă. În 10 zile suma cantităților de azot amoniacal și amidic din semințe scade aproximativ de 7 ori față de cantitatea inițială. (Tab. 1 și fig. 1 și 2).

În ceea ce privește însă *exosmoza* amoniacului și a amidelor, ea nu merge paralel cu transformările menționate ce se produc în semințe, și prezintă diferențe apreciabile dintre boabele tratate cu apă și cu soluții față de cele netratate. În acevăr la semințele tratate *exosmoza* amoniacului și a amidelor prezintă o creștere puternică pînă la un maxim ce se atinge în a 4-a zi de germinare, pentru ca apoi să scadă, pe cînd la semințele netratate această variație este cu mult mai slabă. Aceasta înseamnă că substanțele cu azot cari degajă, în aparatul micro Parnass-Wagner, amoniac, variază în boabe în cursul germinării, dar că *exosmoza* lor nu urmează aceste variații, adică nu se face proporțional cu cantitatea substanțelor respective formate în semințe. Semnificația acestei deosebiri urmează a fi cercetată în cadrul unei alte lucrări.

În concluzie putem afirma că bromura de potasiu, în condițiile stimulării chimice (fie în apă de robinet, fie în apă distilată) nu modifică sensibil evoluția azotului amoniacal și amidic în cursul germinării semințelor de grîu de toamnă A_{15} , în comparație cu semințele tratate numai cu apă, și prin urmare, în perioada respectivă, nu influențează în mod esențial metabolismul proteic din aceste semințe. Cu această ocazie s-a constatat că semințele în prealabil înmuiate prezintă o *exosmoză* mărită a compuşilor ce pot degaja azotul în aparatul micro Parnass-Wagner.

Îmi exprim recunoștința mea academicianului Eugen Macovski, pentru sprijinul acordat în execuția prezentei lucrări.

Laboratorul de biochimie
Facultatea de șt. naturale
și geografie

BIBLIOGRAFIE

- [1]. M. Попов: *Uvelicenie uroжайnosti selisco-hoziaistvenh rastenii, stimulirovaniem semian*. Academia Bulgară de Științe, Izvestia Institutului de Biologie din Sofia vol. III. 1953.
- [2]. E. Macovski, O. Zaharia și N. Moldoveanu: *Evoluția glutenului și a ionilor de amoniu ca aspecte ale metabolismului proteic din semințele grîului de toamnă A_{15} , supuse iarovizării*. Academia RPR Buletinul Științific. Secțiunea de St. Biologice 1955, T. VII. No. 2. pag. 199.
- [3]. N. A. Maximov: *Fiziologia plantelor* manual. Editura de Stat pentru literatura științifică. 1951. pagg. 232-237, 241
- [4]. M. Berthelot; et A. André: *Sur les principes azotés de la terre végétale*. Annales de Chimie et de Physique 1887, vol. 11, pag. 368.

ЭВОЛЮЦИЯ И ЭКСОСМОЗ АММИАКА И АМИДОВ В ПЕРИОД ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ A_{15} , СТИМУЛИРОВАННЫЕ БРОМИСТЫМ КАЛИЕМ ИЛИ НЕСТИМУЛИРОВАННЫЕ

Исследовалось эволюция и эксосмоз аммиака и амидов в период прорастания семян озимой пшеницы A_{15} , стимулированные бромистым калием или нестимулированные. Можно утверждать что бромистый калий в условиях химической стимуляции, заметно не изменяет эволюцию аммиачного и амидичного азота в период прорастания

семян озимой пшеницы A_{15} , сравнительно к семенам проработанными только водой. Эти факты могут служить как указание что в соответствующем периоде бромистый калий существенно не влияет на белковый метаболизм в этих семенах.

L'EVOLUTION ET L'EXOSMOSE DE L'AMONIAQUE ET DES AMIDES AU COURS
DE LA GÉRMINATION DES SEMENCES DU BLÉ D'AUTOMNE A_{15} , STIMULÉES PAR
LA BROMURE DE POTASSIUM OU NON STIMULÉES

Résumé

On a étudié l'évolution et l'exosmose de l'amoniaque et des amides au cours de la germination des semences du blé d'automne A_{15} , stimulées par la bromure de potassium et non stimulées.

On peut affirmer que la bromure de potassium, dans les conditions de la stimulation chimique, ne modifie pas sensiblement l'évolution de l'azot amoniacal et amidic au cours de la germination des semences du blé d'automne A_{15} , comparativement aux semences traitées seulement par l'eau.

Ces faits peuvent servir comme une indication que dans la période respective, la bromure de potassium n'influence pas essentiellement le métabolisme protéique de ces semences.

CONTRIBUȚIUNI LA TEORIA COEFICIENTULUI PREEXPONENȚIAL AL REACȚILOR MONOMOLECULARE

SIMON ZENO

Teoriile coeficientului preexponențial (A) al reacțiilor monomoleculare s-au dezvoltat pe trei căi principale.

Prima cale consideră că reacția monomoleculară are loc în urma ciocnirii unor atomi sau grupe de atomi din moleculă, coeficientul preexponențial fiind egal cu frecvența vibrației respective [10]:

$$A = \nu \quad (1)$$

Dintre lucrările mai recente în acest domeniu amintim lucrările lui Slater (1953 [33]). Această cale n-a dat rezultate satisfăcătoare, A variind între limitele mult mai largi decât frecvența de vibrație ν a atomilor din moleculă.

A doua cale, începută de Rice, Kassel și alții [10] presupune că pentru producerea reacției energia de activare poate fi concentrată în mai multe (s) grade de vibrație, putând explica valorile mari ale lui A . Amintim lucrarea recentă a lui Pritchard [28] care folosește formula:

$$A = \lambda \sum_{r=0}^{s-1} \left[\frac{1}{r!} \left(\frac{E}{RT} \right)^r \right], \quad (2)$$

unde λ are dimensiunea unei frecvențe de vibrație. Pritchard nu dă însă o metodă generală pentru prevederea lui λ și s .

A treia cale se bazează pe teoria vitezelor absolute de reacție a lui Eyring [19]. Se asimilează reacția monomoleculară cu trecerea unei particule dealungul coordonatei de reacție peste o barieră de potențial. Mișcarea pe coordonata de reacție este considerată ca o mișcare liberă provenită din transformarea în cadrul complexului activat al unui grad de vibrație în grad de translație. Se obține:

$$A = K \frac{kT}{h} e^{\frac{\Delta S}{R} + 1}, \quad (3)$$

unde ΔS este diferența dintre entropia complexului activat și a moleculei normale, iar K coeficientul de transmisie al barierei, de obicei egal cu 1. Formula (3) nu poate permite prevederea lui A neexistând metode pentru evaluarea lui ΔS .

S-a reușit astfel să se interpreteze pe baza diverselor teorii valorile lui A nu însă și prevederea lui. Vom încerca să dăm metode pentru prevederea lui A pentru reacții care constau în transformarea într-un stadiu

a unei a molecule aducind în teoraia lui E y r i n g câteva modificări bazate pe primele două linii. Vom aproxima mișcarea pe coordonata de reacție, care este o ciocnire între atomi sau o disociere a unei legături, prin mișcarea de vibrație respectivă și vom încerca să evaluăm dependența înălțimii barierei de potențial de energia de excitare al altor grade de vibrație.

În lucrarea de față ne referim numai la domeniul presiunilor suficient de ridicate pentru ca să nu mai varieze constanta de viteză cu presiunea, deci ca atingerea repartizării de echilibru a energiei de vibrație să se facă mai rapid decât reacția propriuzisă.

Considerăm că reacția are loc în urma ciocnirii anumitor atomi sau radicali sau a disocierii unei legături, în general în urma măririi amplitudinei unei mișcări de vibrație. Fie $E(n_1, n_2, \dots)$ o anumită energie repartizată într-un anumit mod determinat pe gradele de vibrație a căror excitare este caracterizată prin numerele cuantice $n_1, n_2, \dots, \nu(n_1, n_2, \dots)$ frecvența cu care se produce mișcarea pe coordonata de reacție și $K(n_1, n_2, \dots)$ probabilitatea producerii reacției adică a trecerii barierei de potențial în urma ciocnirii acesteia de particula care reprezintă molecula cu energia $E(n_1, n_2, \dots)$. Rezultă astfel pentru constanta de viteză :

$$k_p = \frac{\sum_{n_1, n_2, \dots} K(n_1, n_2, \dots) \cdot \nu(n_1, n_2, \dots) \cdot e^{-\frac{E(n_1, n_2, \dots)}{RT}}}{\sum_{n_1, n_2, \dots} e^{-\frac{E(n_1, n_2, \dots)}{RT}}} \quad (4)$$

Ne vom folosi de această formulă pe care o vom simplifica. Vom considera că :

a. Se poate neglija cuantificarea energiei de vibrație. La această concluzie ajung unele lucrări de spectroscopie moleculară [26] pentru energii de vibrație suficient de mari.

b. Scriem energia de vibrație a moleculei ca suma energiilor de vibrație ϵ_i a diferitelor grade de vibrație :

$$E(n_1, n_2, \dots) = \epsilon_1 + \epsilon_2 + \dots \quad (5)$$

Fie ϵ_1 energia vibratorului care contribuie cel mai mult la producerea reacției (care provoacă deplasarea moleculei pe coordonata de reacție) vibrator pe care îl vom denumi vibrație principală.

c. Frecvența de vibrație $\nu(n_1, n_2, \dots)$ o aproximăm prin frecvența fundamentală ν a vibrației principale :

$$\nu(n_1, n_2, \dots) = \nu \quad (6)$$

d. Presupunem următoarea dependență a lui $K(n_1, n_2, \dots)$ față de energia vibrației principale :

$$K(n_1, n_2, \dots) \begin{cases} = 0 & \text{pentru } \epsilon_1 < \epsilon_1^0 \\ = K & \text{pentru } \epsilon_1 \geq \epsilon_1^0 \end{cases}$$

Aici ξ_1^0 , joacă rolul înălțimii barierei de potențial din teoria lui Eyring. Astfel (4) devine :

$$k_p = K \nu \frac{\int_{\xi_2=0}^{\xi_2^{max}} \dots \int_{\xi_1=\xi_1^0}^{\xi_1^{max}} e^{-\frac{\xi_1+\xi_2+\dots}{RT}} d\xi_2 \dots d\xi_1}{\int_{\xi_2=0}^{\xi_2^{max}} \dots \int_{\xi_1=0}^{\xi_1^{max}} e^{-\frac{\xi_1+\xi_2+\dots}{RT}} d\xi_2 \dots d\xi_1} \quad (8)$$

Frecvența ν a vibrației principale o aproximăm prin frecvența fundamentală a vibrației respective, care se poate evalua din datele existente în spectroscopia moleculară. Se poate neglija anarmonicitatea vibrațiilor respective (vezi de exemplu lucrarea [33]).

Pentru evaluarea lui K ne vom folosi de aproximația Born-Oppenheimer pentru funcția de stare ψ a moleculei. În aproximația Born-Oppenheimer ψ se scrie sub forma (vezi lucrarea [41])

$$\psi_{i,n}(x, r) = X_i(x, r) \cdot \varphi_n(r) \quad (9)$$

care introdusă în ecuația Schrödinger :

$$[T(r) + T(x) + U(x, r)] \psi_{i,n} = E_{i,n} \psi_{i,n}$$

și aproximînd :

$$T(r) \cdot X_i(x, r) \cdot \varphi_n(r) = X_i(x, r) \cdot T(r) \cdot \varphi_n(r)$$

obținem sistemul de ecuații :

$$\begin{cases} [T(x) + U(x, r)] \cdot X_i(x, r) = V_i(r) \cdot X_i(x, r) \\ [T(r) + V_i(r)] \cdot \varphi_n(r) = E_{i,n} \cdot \varphi_n(r) \end{cases} \quad (10)$$

Am notat prin x coordonatele electronilor, prin r coordonatele nucleilor. $T(x)$, $T(r)$, $U(x, r)$ operatorii energiei cinetice pentru electroni, nucleii și operatorul energiei potențiale, i numărul cuantic care caracterizează starea electronilor și n pentru starea nucleilor. Stările inițiale și finale ale moleculei corespund unor poziții r ale nucleilor în care energia lor potențială $V_i(r)$ are minime.

Distingem două cazuri. Dacă atât starea inițială cît și cea finală corespund unei aceleiași stări electronice i , odată ce nucleii vor avea energie de vibrație suficientă ca să treacă bariera (adică $\xi_1 \geq \xi_1^0$) reacția se va produce. Astfel vom avea $K = 1$ pentru reacții de disociere și $K = 1/2$ pentru reacții de izomerizare, cînd prin scăderea energiei de vibrație în coordonata de reacție sub înălțimea barierei de potențial în urma dispariției ei pe celelalte grade de vibrație, molecula trebuie să se oprească de o parte sau alta a barierei, probabilitatea de a se opri în starea finală fiind egală cu cea de a se opri în starea inițială. (Vezi fig. 1). Dacă energia minimă în starea finală corespunde unei alte stări electronice (i_2 în loc de i_1), pentru producerea reacției trebuie să aibe loc și schimbarea stării electronice $X_{i_1} \rightarrow X_{i_2}$ astfel că este posibil : $K < 1$ (Vezi fig. 1).

Pentru calculul lui K în acest caz aproximația Born-Oppenheimer nu mai este suficientă și trebuie să ținem seama de influența mișcării nucleilor asupra stării electronilor. În acest caz s-ar

putea considera funcția moleculei ca o combinație lineară între funcția stării inițiale X_{i_1} , φ_{n_1} și a celei finale X_{i_2} , φ_{n_2} :

$$\psi = c_1(t) \cdot X_{i_1} \cdot \varphi_{n_1} + c_2(t) \cdot X_{i_2} \cdot \varphi_{n_2} \quad (11)$$

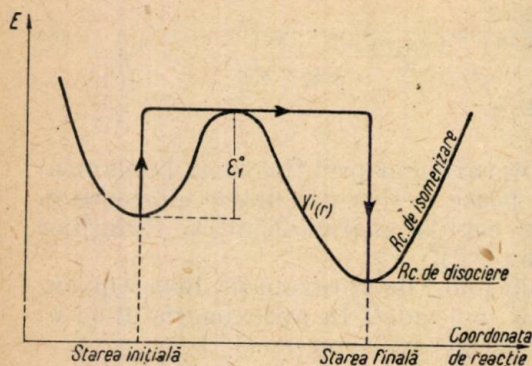


Fig. 1

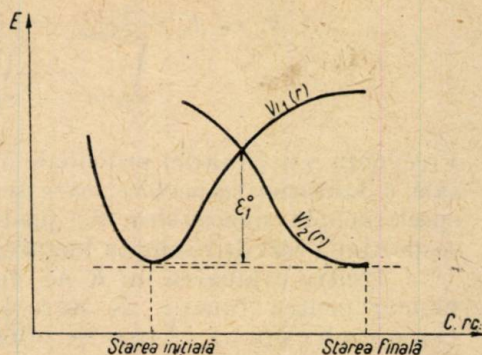


Fig. 2

iar ca element perturbator care produce variația lui c_1 și c_2 în timp expresia :

$$T(r) \cdot X_{i_1} \cdot \varphi_{n_1} - X_{i_2} \cdot T(r) \cdot \varphi_{n_2} \quad (12)$$

$c_1(t)$ și $c_2(t)$ vor avea probabil variații periodice în timp. În starea inițială :

$$t = 0 \quad |c_1(0)|^2 = 1 \quad |c_2(0)|^2 = 0 \quad (|c_1(t)|^2 + |c_2(t)|^2 = 1)$$

Fie τ perioada variației în timp a lui c_1 și c_2 . Cum o anumită repartizare a energiei de vibrație (în speță repartizarea cu energia de vibrație concentrată în coordonata de reacție) durează un timp comparabil cu perioada mișcării de vibrație $1/\nu$, raportul acestor perioade va fi o măsură pentru K :

$$K \cong \frac{\frac{1}{\nu}}{\frac{1}{\nu} + \tau} = \frac{1}{1 + \tau \nu} \quad (13)$$

Astfel dacă stările electronice inițială și finală se caracterizează prin spini electronici diferiți sau dacă influența mișcării nucleilor asupra electronilor este mică (în unele cazuri de izomerizări prin torsiune) avem în mod sigur $K \ll 1$.

Putem considera că în general reacțiile chimice au loc fără schimbarea funcției de stare electronică X_r . Excepție fac cazurile cînd suma spinilor produșilor reacției nu poate fi egalată cu spinul moleculei inițiale sau dacă un atom, de exemplu de carbon, își schimbă starea de hidrodizare. În aceste cazuri este posibil $K < 1$.

Pentru stabilirea influenței excitării gradelor de vibrație asupra înălțimii barierei de potențial, ar trebui cunoscută forma suprafeței de potențial $V_i(r)$. Necunoscînd-o sîntem siliți să recurgem la reprezentări intuitive. Gradele de vibrație a căror excitare micșorează bariera de potențial din coordonata de reacție (pe E_0^0) împreună cu vibrația principală le vom numi vibrații participante. Ele vor fi acele vibrații care

tind să deplaseze atomii care-și modifică pozițiile în decursul reacției, din pozițiile lor de echilibru inițiale spre cele finale.

Dintre vibrațiile participante acea care la o egală energie internă va deplasa cel mai mult atomii spre pozițiile lor finale este vibrația principală (vibrația pe coordonata de reacție). Pare natural ca energia de vibrație a moleculei necesară pentru producerea reacției $E^{\circ}(n_1, n_2, \dots)$ să aibe valoarea cea mai mică dacă este concentrată în vibrația principală, deci cînd :

$$E^{\circ}(n_1, n_2, \dots) = \epsilon_1 \quad (\epsilon_2 = \epsilon_3 = \dots = 0)$$

Introducerea unei cantități de energie în altă vibrație participantă va micșora energia ϵ_1^0 necesară în vibrația principală pentru producerea reacției cu o cantitate mai mică sau cel mult egală. Astfel energia necesară vibrației principale pentru producerea reacției, va fi o funcție de gradul de excitare $\epsilon_2, \dots, \epsilon_s$ a celorlalte vibrații participante :

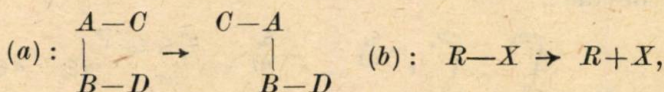
$$\epsilon_1^0 = \epsilon_1^0(\epsilon_2, \dots, \epsilon_s)$$

Energia de activare E va fi energia de vibrație a moleculei care corespunde repartiției celei mai favorabile a energiei de vibrație :

$$E = \epsilon_1^0(0, \dots, 0) \quad (14)$$

Numărul de vibrații participante și caracteristicile lor pentru diferite cazuri le luăm după desenele mișcărilor corespunzătoare diferitelor grade de vibrație ale moleculelor așa cum sînt date în tratatele de spectroscopie moleculară. Ne-am folosit îndeosebi de tratatul lui Herzberg [15].

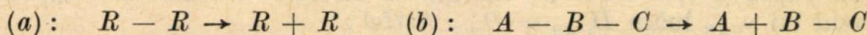
În cazul reacțiilor de izomerizare (a) și de rupere a unei legături (b) :



participă o singură vibrație la reacție. Astfel dacă o moleculă conține n asemenea legături vom avea :

$$k_0 = K n \nu e^{-\frac{E}{RT}} \quad \text{și} \quad A = K n \nu \quad (15)$$

În cazul disocierii unei legături între doi radicali de simetrie înaltă și identică (a), a disocierii unei legături între trei atomi colineari de mase comparabile și legați între ei prin legături similare, (b) a ruperii unui ciclu tetraatomic sau pentaatomic plan și evident în cazul reacțiilor care au loc prin ruperea simultană a două legături participă la reacție două vibrații :



În lipsă de alte date vom presupune cele două vibrații echivalente astfel că avem cazul clasic de participare a două grade de vibrație :

$$k_0 = K n \nu \frac{E}{RT} e^{-\frac{E}{RT}} \quad \text{și} \quad A = K n \nu \frac{E}{RT} \quad (16)$$

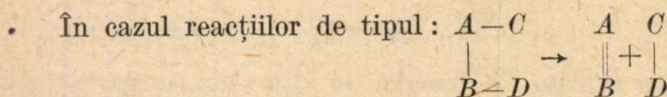


Dacă ν_1 și ν_2 sînt frecvențele celor două vibrații participante și după o formulă din mecanică :

$$\nu = \sqrt{\frac{a_1^2 \nu_1^2 + a_2^2 \nu_2^2}{a_1^2 + a_2^2}}$$

și cum în ipoteza echivalenței vibrațiilor $a_1 = a_2$ vom avea :

$$\nu \cong \nu_1 \quad (17)$$



vibrațiile participante vor fi vibrațiile deformante ale $\angle DBA$ (ν_{DBA}) și a $\angle CAB$ (ν_{CAB}) și vibrațiile de valență ale legăturilor care trebuie rupte (ν_{AC} și ν_{BD}). Drept vibrație principală alegem vibrația care apropie cel mai mult atomii C și D ; dacă $r_{BD} > r_{AC}$ vibrația principală va fi ν_{DBA} . Dacă C și B sînt legați în ciclu ν_{CAB} nu mai poate produce o apropiere considerabilă a lui C față de D deci ν_{CAB} nu va mai fi vibrație participantă. Pentru calculul lui A ne vom folosi de formula (8). În primul rînd (aproximînd $\xi_{1 \max} = \infty$) :

$$\frac{\int_{\xi_1^0}^{\xi_{1 \max}} e^{-\frac{\xi_1}{RT}} d\xi_1}{\int_0^{\xi_{1 \max}} e^{-\frac{\xi_1}{RT}} d\xi_1} = e^{-\frac{\xi_1^0}{RT}}$$

astfel că (8) devine :

$$k_e = K n \nu \frac{\int_0^{D_2} \dots \int_0^{D_s} e^{-\frac{\xi_2}{RT}} \dots e^{-\frac{\xi_s}{RT}} e^{-\frac{\xi_1^0(\xi_2, \xi_3, \dots)}{RT}} d\xi_2 \dots d\xi_s}{\int_0^{D_2} e^{-\frac{\xi_2}{RT}} d\xi_2 \dots \int_0^{D_s} e^{-\frac{\xi_s}{RT}} d\xi_s} \quad (18)$$

În conformitate cu ipotezele făcute asupra vibrațiilor participante :

$$\xi_1^0(0, \dots, 0) = E \quad (19)$$

În cazul cînd vibrațiile participante neprincipale sînt atît de excitate încît se produce disocierea legăturii respective avem de a face cu o reacție cu un atom liber care potrivit regulei lui Hirschfelder [16] are energia de activare α_i egală cu produsul dintre energia de disociere a legăturii ce trebuie ruptă și 0,055. Fie D_i energia de disociere a legăturii respective; în cazul lui ν_{CAB} luăm $D_{CAB} = D_{AC}$. Astfel :

$$\xi_1^0(0, \dots, D_i, \dots, 0) = \alpha_i \quad (20)$$

$$\xi_1^0(0, \dots, D_i, \dots, 0) - \xi_1^0(0, \dots, 0, \dots, 0) = \alpha_i - E = \int_0^{D_i} \frac{\partial \xi_1^0}{\partial \xi_i} d\xi_i$$

Presupunând în lipsă de alte date :

$$\frac{\partial \epsilon_1^0}{\partial \epsilon_i} = \text{constant} (21) \quad \text{rezultă : } \frac{\partial \epsilon_1^0}{\partial \epsilon_i} = \frac{\alpha_i - E}{D_i}$$

și prin generalizare :

$$\epsilon_1^0(\epsilon_2, \dots, \epsilon_s) = E + \frac{\alpha_2 - E}{D_2} \epsilon_2 + \dots + \frac{\alpha_s - E}{D_s} \epsilon_s \quad (22)$$

Formula (18) devine :

$$k_v = K n \nu \frac{\int_0^{D_2} \dots \int_0^{D_s} e^{-\frac{1}{RT} \left[E + \frac{D_2 + \alpha_2 - E}{D_2} \epsilon_2 + \dots + \frac{D_s + \alpha_s - E}{D_s} \epsilon_s \right]} d\epsilon_2 \dots d\epsilon_s}{(RT)^{s-1} \left(1 - e^{-\frac{D_2}{RT}} \right) \dots \left(1 - e^{-\frac{D_s}{RT}} \right)}$$

Cum D_i și $D_i + \alpha_i - E \gg RT$:

$$k_v = K n \nu \left[\frac{D_2}{D_2 + \alpha_2 - E} \dots \frac{D_s}{D_s + \alpha_s - E} \right] e^{-\frac{E}{RT}} = K n \nu p(E) e^{-\frac{E}{RT}}$$

Aici n = numărul de grupe D ori numărul de grupe C egal distanțate de D . Astfel :

$$A = K n \nu_{DBA} \left(\frac{D_{AC}}{D_{AC} + \alpha_{BD} - E} \right)^2 \left(\frac{D_{BD}}{D_{BD} + \alpha_{AC} - E} \right) \quad (23)$$

sau dacă C și B sînt legați într-un ciclu :

$$A = K n \nu \left(\frac{D_{AC}}{D_{AC} + \alpha_{BD} - E} \right) \left(\frac{D_{BD}}{D_{BD} + \alpha_{AC} - E} \right) \quad (24)$$

Unele reacții necesită o poziție anumită a unor atomi sau grupări care se găsesc în rotație liberă sau frînată (vibrații cu $h \nu < kT$). Fie $s+1, \dots, s+r$ gradele de libertate corespunzătoare acestor mișcări, $f(s+1), \dots, f(s+r)$, funcțiile lor de partiție în molecula normală, $f^*(s+1), \dots, f^*(s+r)$ în moleculă în momentul reacției (deci în complexul activat al lui Eyring). În acest caz constanta de viteză va fi :

$$k_v = K n \nu p(E) e^{-\frac{E}{RT}} \frac{f^*(s+1) \dots f^*(s+r)}{f(s+1) \dots f(s+r)}$$

Cum în momentul reacției atomii sau grupările respective necesită o anumită poziție :

$$f^*(s+1) = \dots = f^*(s+r) = 1 \quad \text{deci :} \\ A = K n \nu p(E) \frac{1}{f(s+1) \dots f(s+r)} \quad (25)$$

Verificarea experimentală

a. Izomerizări prin torsiune.

Pentru A_{calc} folosim formula (15) în care luăm $K = 1/2$ și $n = 2$:

$$A_{calc.} = \nu$$

În cazul izomerizării compușilor etilenici se consideră că reacția poate merge fie pe o singură suprafață de potențial (cazurile 1, 2 din tabela 1) cînd coeficientul preexponențial are o valoare normală ($A \cong 10^{13}$

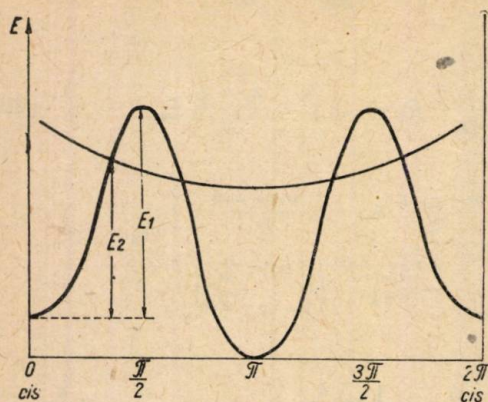


Fig. 3

influența în mod marcant starea electronică. În cazul 2 din cauza volumului mic al atomului de clor probabilitatea trecerii de pe o suprafață de potențial pe alta este atât de mică încît reacția pe o singură suprafață

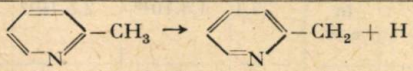
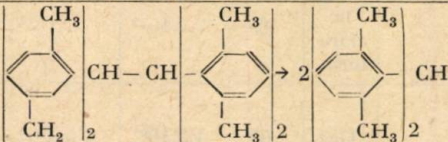
sec⁻¹) fie că se schimbă suprafața de potențial ceace duce la scăderea lui A și E (vezi [19]). Vezi schema din figura 3. Pe exemplele 3, 4, 5, 6, din tabela nr. 1 vedem că A scade o dată cu micșorarea volumului grupărilor inițial în cis. Probabil că trecerea în decursul reacției de pe V_{c1} pe V_{i1} , are loc în urma scăderii repulsiei dintre grupările inițial închis cînd acestea execută vibrația torsională. Odată cu scăderea volumului grupărilor inițial în cis, repulsia este mică deja în poziția inițială așa că vibrația torsională nu poate

Izomerizări prin torsiune

Tabela 1

Nr.	R E A C T I A	Mediul	E kcal/mol	A_{exp} sec ⁻¹	$A_{calc}^*)$ sec ⁻¹	Literat.
1	$\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5 & \rightarrow & \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5 & & \text{H}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	vapori	42,8	6.10^{12}	$\cong 1.10^{13}$	[19]
2	$\begin{array}{ccc} \text{Cl}-\text{C}-\text{H} & \rightarrow & \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} & & \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \end{array}$	„	41,9	$4,9.10^{12}$	$\cong 1.10^{13}$	[12]
3	$\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{C}-\text{COOCH}_3 & \rightarrow & \text{CH}_3\text{OOC}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5 & & \text{H}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	„	41,6	$3,5.10^{10}$	$\cong 1.10^{13}$	[19]
4	$\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{C}-\text{COOCH}_3 & \rightarrow & \text{CH}_3\text{OO}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{COOCH}_3 & & \text{H}-\text{C}-\text{COOCH}_3 \end{array}$	„	26,5	$6,8.10^5$	$\cong 1.10^{13}$	[19]
5	$\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{C}-\text{COOCH}_3 & \rightarrow & \text{CH}_3\text{OOC}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOCH}_3 & & \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOCH}_3 \end{array}$	„	25	$1.3.10^5$	$\cong 1.10^{13}$	[19]
6	$\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 & \rightarrow & \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 & & \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	Gaz	18	2	$\cong 1.10^{13}$	[19]

*) $A_{calc} = \nu$

Nr.	REAȚIA	Mediu	$E \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$	$A_{exp. \text{sec}^{-1}}$	$A_{calc. \text{sec}^{-1}}$	Lit.
1	$\text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{CH}_3 + \text{Br}$	Gaz	67,5	$2 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^{13}$	[8]
2	$\text{CCl}_3\text{Br} \rightarrow \text{CCl}_3 + \text{Br}$	„	49	$1 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^{13}$	[8]
3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}-\text{Br} \end{array} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{CO} + \text{Br}$	„	57	$5 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^{13}$	[8]
4	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5 + \text{Br}$	„	70,9	$2 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^{13}$	[8]
5	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array} \rightarrow 2\text{HC}_3\text{CO}$	„	60	$6 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^{13}$	[17]
6	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO} + \text{CH}_3$	„	71 72	$1,4 \cdot 10^{14}$ $2,4 \cdot 10^{14}$	$6 \cdot 10^{13} \dots$	[38]
7	$\text{CH}_3-\text{N}=\text{N}-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{N}=\text{N} + \text{CH}_3$	„	46,0	$1 \cdot 10^{14}$	$6 \cdot 10^{13} \dots$	[27]
8	$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{O}-\text{O}-\text{C}(\text{CH}_3)_3 \rightarrow 2(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{O}$	„	34 37	$2 \cdot 10^{13}$ $7 \cdot 10^{14}$	$2,5 \cdot 10^{13}$	[36] [25]
9	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}-\text{O}-\text{O}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}$	Soluție în benzen	29,6	$3 \cdot 10^{13}$	$2,5 \cdot 10^{13}$	[1]
10	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2 + \text{Cl}$	Gaz	59,3	$1,5 \cdot 10^{12}$	$2 \cdot 10^{13}$	[32]
11	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Br} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2 + \text{Br}$	„	50 45,5	$1 \cdot 10^{13}$ $2,1 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^{13}$	[34] [22]
12	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2 + \text{CH}_3$	„	62	$1 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^{13}$	[37]
13	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2 + \text{H}$	„	77,5	$2 \cdot 10^{13}$	$2,7 \cdot 10^{14}$	[8]
14		„	75,5	$3,2 \cdot 10^{13}$	$2,7 \cdot 10^{14}$	[30]
15	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-\text{Br} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2 + \text{Br}$	„	50,5	$1 \cdot 10^{13}$	$1,7 \cdot 10^{13}$	[34]
16	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2 + \text{CH}_3\text{CO}$	„	63	$8 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^{13}$	[17]
17	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2 + \text{CH}_3$	„	63,2	$1 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^{13}$	[8]
18	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2 + \text{C}_2\text{H}_5$	„	57,5	$3 \cdot 10^{12}$	$3 \cdot 10^{13}$	[21]
19	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5 \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2$	„	48	$2 \cdot 10^9$	$3 \cdot 10^{13}$	[8]
20		soluție în diclor- benzen	22,5	$1 \cdot 10^{12}$	$3 \cdot 10^{13}$	[8]
21	$\begin{array}{l} + [\text{N} \equiv \text{N}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5] + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{lent}} \\ \rightarrow [\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5]^+ + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{rapid}} \\ \rightarrow \text{HOCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{N}_2 + \text{H}_3\text{O}^+ \end{array}$	soluție în apă	17,5	$5 \cdot 10^{12}$	$2,5 \cdot 10^{13}$	[23]

*) $A_{calc.} = \nu$ **) $A_{calc.} = 2\nu$ ***) $A_{calc.} = 3\nu$.

de potențial este mai rapidă cu toate că are energia de activare mai mare.

b. Disocieri implicînd un grad de vibrație.

Pentru $A_{calc.}$ se folosește tot formula (15) pentru $K = 1$

$$A_{calc.} = n \nu$$

În cazurile 10—21, unu sau doi atomi de C trec dela starea de hibridizare sp^3 la sp^2 în urma conjugării electronului liber rămas la C metilenic cu dublă legătură sau nucleu aromatic; în ultimul caz rezultă un atom de C cu sextet. Într-adevăr majoritatea acestor reacții au $A_{exp.} < A_{calc.}$

c. Disocieri implicînd două grade de vibrație.

Pentru $A_{calc.}$ folosim formula (16) în care $K = 1$

$$A_{calc.} = \nu \frac{E}{RT}$$

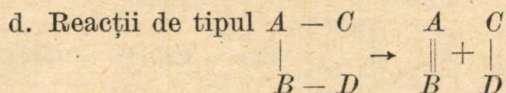
Disocieri care implică 2 grade de vibrație

Tabela 3

Nr.	R E A C T I A	Mediul	E kcal mol	$A_{exp.} \text{ sec}^{-1}$	$A_{calc.}^*) \text{ sec}^{-1}$	Lit
1	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3 \rightarrow 2 \text{CH}_3$	Gaz	85...89	$7.10^{14} \dots$ 5.10^{15}	$1.3.10^{15}$	[20]
2	$\text{O}_2\text{N} - \text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$	"	13,9	8.10^{14}	8.10^{14}	[18]
3	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{N} - \text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2 \longrightarrow (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{N}$	"	$\cong 30$	$\cong 1,5.10^{15}$	1.10^{15}	[4]
4	$[\text{C}_6\text{H}_5 - \text{N}_2]^+ + {}_2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{lent}} [\text{C}_6\text{H}_5]^+ + \text{N}_2 +$ $+ {}_2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{rapid}} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{N}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$	soluție în apă	27,1	$4,5.10^{15}$	$2,5.10^{15}$	[23]
5	$\begin{array}{ccc} \text{H}_2\text{C} - \text{CO} & \rightarrow & \text{CH}_3 \quad \text{CO} \\ \quad & & \quad + \quad \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \end{array}$	Gaz	52	$3,6.10^{14}$	$1,2.10^{15}$	[9]
6	$\begin{array}{ccc} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 & \rightarrow 2 & \text{CH}_2 \\ \quad & & \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 \end{array}$	"	62,8	$4,4.10^{15}$	$1,3.10^{15}$	[13]
7	$(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C} - \text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_3 \rightarrow 2(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}$	soluție în cloro- form.	19	$7.2.10^{12}$	7.10^{14}	[40]
8	$\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}$	Gaz	53	$4,2.10^9$	$1,5.10^{15}$	[18]

$$*) A_{calc} = \nu \frac{E}{RT}$$

Pentru exemplele 5-8 $A_{exp.} < A_{calc.}$. În cazurile 5-7 atomi de carbon trec dela starea de hibridizare sp^3 la sp^2 , în ultimul caz în care scăderea este cea mai mare se schimbă spinul electronic în decursul reacției: N_2O și N_2 sînt în mod normal în stare de singlet iar 0 în stare de triplet (vezi și lucrarea [10]).



Folosim formula (23) pentru $K = 1$

$$A_{calc.} = n \nu \left(\frac{D_{AC}}{D_{AC} + 0,055 D_{BD} - E} \right)^2 \left(\frac{D_{BD}}{D_{BD} + 0,055 D_{AC} - E} \right)$$

Pentru izomerizarea ciclopropanului, formula (24) pentru $K = \frac{1}{2}$

$$A_{calc.} = \frac{1}{2} n \nu \left(\frac{D_{AC}}{D_{AC} + 0,0055 D_{BD} - E} \right) \left(\frac{D_{BD}}{D_{BD} + 0,055 D_{AC} - E} \right)$$

S-au folosit următoarele energii de disociere (după Cottrell [1]).

$$D_{OH} = 100 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \quad D_{OH} = 110 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \quad D_{OC} = 80 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

$$D_{C-O} = 90 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \quad D_{C-Cl} = 80 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \quad D_{CBr} = 67 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

Frecvențele de vibrație :

$$\nu_{COCl} \cong \nu_{CO(OH)} \cong 1,3 \cdot 10^{13} \text{ sec}^{-1} \quad \nu_{CBr} \cong 8 \cdot 10^{12} \text{ sec}^{-1}$$

În cazul ciclopropanului s-a luat după Slater [33] $n \nu = 4 \cdot 10^{14} \text{ sec}^{-1}$, În cazul 1, un atom de C trece dela starea de hibridizare sp^2 la sp , iar în celelalte cazuri unul sau doi atomi de C dela sp^3 la sp^2 .

e. Reacții cu complexul activ cu entropia micșorată.

Se folosește formula (25) pentru $K = 1$ cu excepția primelor două cazuri (izomerizări) pentru care $K = 1/2$.

$$A_{calc.} = \frac{n K \nu p(E)}{f(s+1) \dots f(s+r)}$$

În cazul racemizării primului compus, rotirea care provoacă racemizarea are loc desigur cînd poziția grupelor NH_2 și CH_3 este astfel încît impedimentul steric este minim :

$$A_{calc.} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 2 \nu}{f_{NH_2}^2 \cdot f_{CH_3}^2}$$

În stare normală grupele CH_3 și NH_2 execută rotații împiedecate (vibrații slabe) în jurul legăturilor C-C respectiv C-N. Presupunem $\nu_{NH_2} = \nu_{CH_3} = 100$ cm deci :

$$f_{NH_2} = f_{CH_3} \cong \frac{k_B T}{h \nu} \cong 4$$

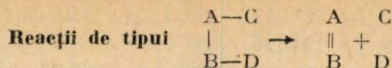


Tabela 4

Nr.	R E A C T I A	Mediul	$E \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$	$A_{exp.} \text{sec}^{-1}$	$A_{calc.} \text{sec}^{-1}$	Lit.
1	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{H}-\text{O} \end{array} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + \text{CO}_2$	soluție în rezorcină	42,45	$1,3 \cdot 10^{14}$	$6 \cdot 10^{13} \text{ }^1)$	[24]
2	$\text{H}_2\text{C} \begin{array}{l} \text{H} \\ // \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ // \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl}$	Gaz	46 41,4 45	$1,9 \cdot 10^{14}$ $2,5 \cdot 10^{13}$ $8 \cdot 10^{13}$	$1,3 \cdot 10^{14} \text{ }^2)$	[3] [8]
3	$\text{H}_2\text{C} \begin{array}{l} \text{H} \\ // \\ \text{H}-\text{C}-\text{Br} \\ // \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}(\text{CH}_3) + \text{HBr}$	"	47,8	$4,2 \cdot 10^{13}$	$1,6 \cdot 10^{14} \text{ }^3)$	[14]
4	$\text{H}_2\text{C} \begin{array}{l} \text{H} \\ // \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{Br} \\ // \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2 + \text{HBr}$	"	40,5... 42,2	$3 \cdot 10^{13} \dots$ $1 \cdot 10^{14}$	$1,3 \cdot 10^{14} \text{ }^4)$	[14]
5	$\text{H}_3\text{C} \begin{array}{l} \text{H} \\ // \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ // \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$	"	65,5	$4,8 \cdot 10^{14}$	$8 \cdot 10^{14} \text{ }^5)$	[31]
6	$\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{CO} + \text{H}_2$	"	68	$1,8 \cdot 10^{13}$	$1 \cdot 10^{15} \text{ }^6)$	[11]
7	$\text{H}_2\text{C} \begin{array}{l} \text{CH}-\text{H} \\ // \quad // \\ \text{CH}_2 \end{array} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	"	65	$1,5 \cdot 10^{15}$	$2 \cdot 10^{15} \text{ }^7)$	[33] [39]

$$1) A_{calc.} = v \frac{D_{\text{C-O}}}{D_{\text{C-O}} + 0,055 D_{\text{OH}} - E} \cdot \left(\frac{D_{\text{OH}}}{D_{\text{OH}} + 0,055 D_{\text{CO}} - E} \right)^2$$

$$2) A_{calc.} = 3v \frac{D_{\text{C-Cl}}}{D_{\text{C-Cl}} + 0,055 D_{\text{CH}} - E} \left(\frac{D_{\text{CH}}}{D_{\text{CH}} + 0,055 D_{\text{C-Cl}} - E} \right)^2$$

$$3) A_{calc.} = 2v \frac{D_{\text{C-Br}}}{D_{\text{C-Br}} + 0,055 D_{\text{CH}} - E} \left(\frac{D_{\text{CH}}}{D_{\text{CH}} + 0,0055 D_{\text{CBr}} - E} \right)^2$$

$$4) A_{calc.} = 3v \frac{D_{\text{C-Br}}}{D_{\text{C-Br}} + 0,055 D_{\text{CH}} - E} \left(\frac{D_{\text{CH}}}{D_{\text{CH}} + 0,055 D_{\text{CBr}} - E} \right)^2$$

$$5) A_{calc.} = 3v \frac{D_{\text{C-O}}}{D_{\text{C-O}} + 0,055 D_{\text{CH}} - E} \left(\frac{D_{\text{CH}}}{D_{\text{CH}} + 0,055 D_{\text{CO}} - E} \right)^2$$

$$6) A_{calc.} = v \frac{D_{\text{CH}}}{D_{\text{CH}} + 0,055 D_{\text{OH}} = R} \left(\frac{D_{\text{OH}}}{D_{\text{OH}} + 0,055 D_{\text{CH}} = E} \right)^2$$

$$7) A_{calc.} = \frac{1}{2} uv \frac{D_{\text{CC}}}{D_{\text{CC}} + 0,055 D_{\text{CH}} - E} \cdot \frac{D_{\text{CH}}}{D_{\text{CH}} + 0,755 D_{\text{CC}} - E}$$

Pentru cazul 2 s-a considerat grupa CH_3CO în rotație liberă în jurul legăturii C-O (vezi fig. 4). Pentru calculul lui f , s-a luat momentul de inerție $I = 60 \cdot 10^{-40}$ gram $\cdot$ cm².

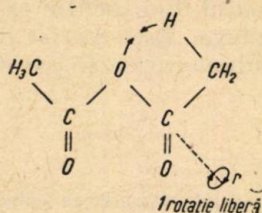


Fig. 4

În cazul 3 s-a considerat gruparea C_2H_5 în rotație liberă în jurul legăturii ClCOO-C ($I = 100 \cdot 10^{40}$ gram.cm²) și CH_3 în jurul lui O-CH_2 , ($I = 30 \cdot 10^{-40}$ gram $\cdot$ cm²) (vezi fig. 5).

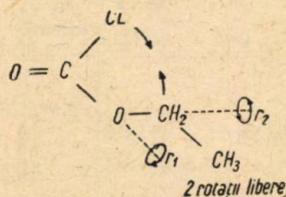


Fig. 5

În cazul 4 s-a considerat gruparea CH_3 în rotație liberă în jurul legăturii O-CH_2 ($I = 30 \cdot 10^{40}$ g.cm²) care în cazul 5 prin înlocuirea H de la formil cu CH_3 care are volum mai mare rotația devine împiedecată. (S-a luat $= 10^{12}$ sec⁻¹; vezi figurile 6 și 7)

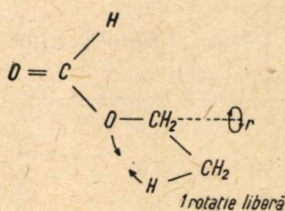


Fig. 6

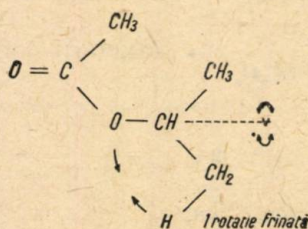


Fig. 7

Pentru toate cazurile s-a luat $T = 500$ K^p

Prezența teoriei constituie o încercare de prevedere al ordinului de mărime al lui A dacă se cunoaște : mecanismul exact al reacției și în unele cazuri și energia de activare (sau constanta de viteză la o temperatură oarecare). Aceasta dacă reacția se petrece pe o singură suprafață de potențial. Pentru cazul schimbării suprafeței de potențial mai este necesară o teorie pentru evaluarea lui K . Pe baza materialului experimental existent se pot da unele reguli :

a. La trecerea atomilor de C de la hibridizarea sp^3 la sp^2 în dubla legătură etilenică : $K \cong 1/2$.

b. Cînd în urma disocierii rezultă o grupare metilenică conjugată cu o dublă legătură sau un nucleu aromatic : $K = 1/5$.

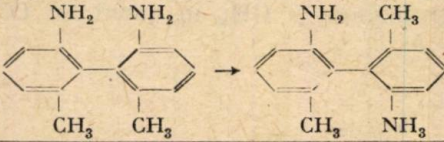
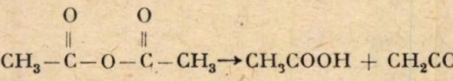
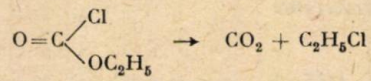
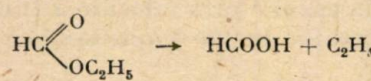
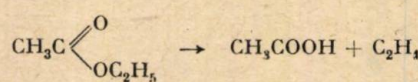
c. La schimbarea spinului electronic, K este foarte mic.

Există însă unele reacții de piroliză care nu concordă cu prezenta teorie cu toate că după modul de execuție experimentală este puțin probabil să fie reacții complexe. Este vorba de piroliza peracizilor [29], piroliza combinațiilor alchilmercurice [5] și de piroliza unor cetone aromatice [7].

Cercul științific studențesc
Catedra de chimie fizică

Reacții cu complexul activ cu entropie micșorată

Tabela 5

Nr.	REAȚIA	Mediul	E kcal/mol	$A_{exp.} \text{ sec}^{-1}$	$A_{calc.} \text{ sec}^{-1}$	Lit.
1		Vapori sau soluție în difenil	45,1	$2,35 \cdot 10^{10} \dots 8 \cdot 10^{10}$	$1,5 \cdot 10^{10} 1)$	[19]
2		Gaz	34,5	$1 \cdot 10^{12}$	$2,2 \cdot 10^{12} 2)$	[35]
3		"	29,4	$5,5 \cdot 10^{10}$	$3,8 \cdot 10^{10} 3)$	[6]
4		"	44,1	$2,13 \cdot 10^{11}$	$2 \cdot 10^{12} 4)$	[2]
5		"	45,5	$1,00 \cdot 10^{13}$	$1 \cdot 10^{13} 5)$	[2]

$$1) A_{calc.} = \frac{1}{2} \cdot 2 \nu \frac{1}{f_{CH_3}^2 \cdot f_{NH_2}^2}$$

$$2) A_{calc.} = 2 \nu \frac{D_{CO}}{D_{C=O} + 0,055 D_{CH} - E} \left(\frac{D_{OH}}{D_{CH} + 0,0055 D_{CH} - E} \right)^2 \frac{1}{fr}$$

$$3) A_{calc.} = \nu \frac{D_{C-Cl}}{D_{C-Cl} + 0,055 D_{C=O} - E} \left(\frac{D_{C=O}}{D_{C=O} + 0,055 D_{C-Cl} - E} \right)^2 \frac{1}{fr_1 f_2}$$

$$4) A_{calc.} = \nu \frac{D_{C=O}}{D_{C=O} + 0,055 D_{CH} - E} \left(\frac{D_{CH}}{D_{CH} + 0,055 D_{CO} - E} \right)^2 \frac{1}{fr}$$

$$5) A_{calc.} = \nu \frac{D_{C=O}}{D_{C=O} + 0,055 D_{OH} - E} \left(\frac{D_{OH}}{D_{CH} + 0,055 D_{C=O} - E} \right)^2 \frac{1}{f \nu}$$

BIBLIOGRAFIE

- [1] Bawn Melisch. Trans. Faraday Soc. 47. 1216 (1951)
- [2] N. T. Blades. Canad. Journ. Chem. 32, 366 (1954) Ref. Journ. Him. 18342 (1955)
- [3] Brearley, Kistiakowsky, Stauzer. Journ. Am. Chem. Soc. 58. 43 (1936)
- [4] C. K. Cain. F. V. Wiseloge, Journ. Am. Chem. Soc. 62. 1163 (1940)
- [5] N. V. Caster, E. Chappell, E. Washurst, Journ. Chem. Soc. 106 (1956)
- [6] Choppin, Frediany, Kirby, Journ. Am. Chem. Soc. 61, 3176 (1939)
- [7] D. Clark, H. O. Pritchard, Journ. Chem. Soc. 2136 (1956)
- [8] T. Cottrell, The Strengths of Chemical Bonds. Trad. rusă, Moscova 1956
- [9] Das, Kem, Coyle; Journ. Am. Chem. Soc. 76, 6271 (1954)
- [10] H. Eyring, Chem. Reviews 17, 65 (1935)
- [11] C. Fletcher, Proc. Roy. Soc. (London) A 147, 119 (1934)
- [12] Frost, Pearson, Kinetics and Mechanism, New-York (1953)
- [13] B. F. Gray, H. O. Pritchard, Journ. Chem. Soc. 1002 (1956)
- [14] J. H. S. Green, G. H. Harden, J. Chem. Phys. 21, 178 (1953)
- [15] G. Herzberg, Rotational and Vibrational Spectra of Poliatomic Molecules, New-York 1945
- [16] J. O. Hirschfelder, J. Chem. Phys. 9, 645 (1941)
- [17] M. Szwarc, Chem. Reviews 47, 75 (1950)
- [18] G. B. Kistiakowsky, Chem. Reviews 17, 47, (1935)
- [19] K. J. Laidler, Chemical Kinetics, New York (1950)
- [20] Leigh, Journ. Am. Chem. Soc. 77, 2193 (1955)
- [21] Leigh, M. Szwarc, Journ. Chem. Phys. 20, 413 (1952)
- [22] Maccoll, J. Chem. Phys. 17, 1350 (1949)
- [23] Moelwyn-Hughes; Reactions in Solutions. Oxford, (1947)
- [24] Muhammed, Siddiqui; Journ. Indian. Chem. Soc. 31, 726 (1954) Ref. Journ. Him. (1956) 15.623
- [25] J. Murawski, Roberts, M. Szwarc, J. Chem. Phys. 19, 698 (1951)
- [26] B. S. Neporent, N. I. Stepanov, Analele Rom. Sov. Seria Fiz-Mat 1, 79 (1952)
- [27] M. Page, H. O. Pritchard, A. F. Trotman-Dickenson, Journ. Chem. Soc. 3878 (1953)
- [28] H. O. Pritchard, J. Chem. Phys. 25, 207 (1956)
- [29] A. Rembaum, M. Szwarc, J. Chem. Phys. 23, 909 (1955)
- [30] Roberts, M. Szwarc, J. Chem. Phys. 16, 981 (1948)
- [31] Schultz, Kistiakowsky, Journ. Am. Chem. Soc. 56, 395 (1934)
- [32] Šilov, D.A.N. SSSR 98, 610 (1954)
- [33] N. B. Slater, Philos. Trans. Roy. Soc. London. A246, 57 (1953) Proc. Roy. Soc. A218, 224 (1953) Ref. Journ. Him. 25793: 25796 (1955)
- [34] M. Szwarc, Gosh, J. Chem. Phys. 17, 744 (1949)
- [35] M. Szwarc, J. Murawsky, Trans. Faraday. Soc. 47, 269 (1951)
- [36] M. Szwarc, J. S. Roberts, J. Chem. Phys. 18, 561 (1950)
- [37] M. Szwarc, Sheon, J. Chem. Phys. 18, 237 (1950)
- [38] M. Szwarc, J. Taylor, J. Chem. Phys. 23, 2310 (1955)
- [39] Weston Ralph, J. Chem. Phys. 23, 988 (1955)
- [40] Zielgler, Orth, Weber, Ann. 504, 131 (1934)
- [41] B. I. Stepanov, Luminescenția slojnih molecul, Minsk (1956)

ОЧЕРКИ ПО ТЕОРИИ ПРЕДЕКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО КОЭФИЦИЕНТА МОНОМОЛЕКУЛЯРНЫХ РЕАКЦИЙ

В настоящем сообщении дается приближенный метод теоретического вычисления предэкспоненциального коэффициента мономолекулярных реакций (A).

Мономолекулярные реакции рассматриваются как результат диссоциаций одной химической связи или как результат столкновении некоторых атомов в молекуле.

Выводилось уравнение:

$$A = K \nu p(E)$$

- K = аналог коэффициента прозрачности потенциальной барьеры из теории Эиринга.
- ν = частота колебаний, вызывающая реакцию.
- $p(E)$ = функция участия других колебаний в реакцию.
- E = энергия активации.

Автор приводит (делает) некоторые квантовые рассуждения в связи с величиной коэффициента K .

Функция $p(E)$ вычисляется полуэмпирическим методом.

Если реакция обусловлена определенным расположением отдельной группы, находящаяся в вращении, то необходимо рассчитывать убывание энтропии.

Теоретические предположения были проверены сравнивая вычисленные значения коэффициента A с экспериментальными найденными в результате изучения, по литературным данным, 47 мономолекулярных реакций.

Вычисленные и экспериментальные данные имеют одинаковый порядок величин, полученные несоответствия объясняются изменением поверхности потенциала во время реакции.

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE DU COEFFICIENT PREEXPONENTIEL DES REACTIONS MONOMOLECULAIRES

Résumé

Le présent travail indique une méthode de calcul théorique aproximatif du coefficient préexponentiel. A , des réactions monomoléculaires. On considère la réaction monomoléculaire comme résultante de la dissociation d'une liaison chimique ou de la collision de certains atomes de la molécule. On obtient la formule :

$$A = K \nu p(E)$$

K = l'analogie du coefficient de transmission de la barrière de potentiel, donné par la théorie d'Eyring ;

ν = la fréquence de la vibration qui produit la réaction ; $p(E)$ = une fonction qui exprime la participation des autres degrés de vibration à la réaction ;

E = l'énergie d'activation.

L'auteur fait certaines considerations quantiques sur la valeur de K .

La forme que revet la fonction $p(E)$ est déduite de façon sémiempirique. Si la réaction nécessite une position définie d'un certain groupement qui se trouve en rotation, on doit tenir compte de la diminution de l'entropie. La théorie est vérifiée en comparant les valeurs calculées et celles expérimentales du coefficient A pour un nombre de 47 réactions monomoléculaires.

On obtient une concordance relative de l'ordre de grandeur, ou des incompatibilités explicables par le changement de la surface de potentiel pendant la réaction.

STUDIUL CITOLOGIC AL HIBRIZILOR SEXUAȚI INTEREGENERICI *NEO — AEGILOTRITICUM M*, *NEO — SECALOTRITICUM* ȘI *TRITICUM* *M* × *AGROPYRON*, PRECUM ȘI AL FORMELOR PARENTALE

DR. ION T. TARNAVSCHI, NATALIA MITROIU, GABRIELA JITARIU ȘI
MELBER DOROTHEA

Importanța pentru selecționator de a cunoaște din toate punctele de vedere materialul cu care experimentează, a prilejuit cercetarea și din punct de vedere caryologic a unui număr de forme de cereale obținute în Secția de Ameliorarea Plantelor din I. C. A. R. de către tov. Ing. agr. Al. Priadcencu, pe calea încrucișărilor intergenerice. Încrucișările efectuate au avut drept scop crearea unor hibrizi care să servească ca material inițial pentru alte combinațiuni și selecționarea ulterioară a unor linii de cereale, valoroase prin productivitatea lor și prin însușirile lor biologice și morfologice mai adecvate unor condiții locale de mediu din țara noastră.

Cercetarea citologică a materialului folosit și obținut în experimentările de genetică, permite de a stabili atât afinitatea existentă între diferitele specii ale genului respectiv sau între genurile folosite la încrucișare, cât și în ce măsură o formă hibridogenă sau alta allopoliploidă se stabilizează în diferitele generații ulterioare fie direct sau prin intervenție experimentală pe calea amphidiploidizării într-o formă poliploidă valoroasă din punct de vedere economic. Importanța acestui fel de cercetări a fost arătată de curând cu deosebită insistență de cercetătorul sovietic P. A. Baranov (1954).

Contribuția de față se referă la studiul caryologic al formelor intergenerice *Neo-Aegilotriticum*, *Neo-Secalotriticum* și grâu × pir (*Triticum durum* × *Agropyron intermedium* ssp. *glaucum* resp. *Agr. repens*), precum și la cel al formelor parentale de care s-a servit experimentatorul menționat mai sus și urmărește stabilirea caracterului hibridogen al formelor hibride menționate¹.

¹) Materialul pentru cercetarea citogenetică a hibrizilor și a formelor parentale și datele filogenetice precum și caracterele de morfologie externă a hibrizilor, ne-au fost puse la dispoziție de tov. ing. agr. Alex. Priadcencu, conducătorul „Secției de Ameliorarea plantelor a I.C.A.R.-ului și a fost analizat de noi din punct de vedere citologic, după metodele obișnuite, folosindu-se lichidele Navașin-Bruun, Carnoy (alc. 96 % (6 cmc), cloroform (3 cmc) și acid acetic 100 % (1 cmc)] și soluția : alc. 70 % (10 cmc) și acid acetic 100 % (0,5 cmc) ca fixatori, iar Haematoxylină-ferică (d. Heidenhain) pentru colorare. Materialul de plante vii care a servit cercetării, a fost cultivat în Grădina Botanică și a fost completat cu material de pe terenurile de experiență ale I.C.A.R.-ului. Desenele au fost efectuate la o mărire a microscopului de 2000x.

Neo-Aegilotriticum

[(Tritic. vulgare Vill. $\times$ Tr. durum Desf.) $\times$ Aegilops ovata L.]

La obținerea hibridului intergeneric *Neo-Aegilotriticum* au fost folosite plante din generația întâia (F_1) dintre *Triticum vulgare* $\times$ *Triticum durum*, care a fost încrucișat cu *Aegilops ovata* L.

Hibridul *Neo-Aegilotriticum* urmărit mai multe generații (F_1 - F_6) se distinge prin următoarele caractere morfologice: are spicul pătrat, ușor subțiat spre vîrf, este de 8 - 10/6 - 8 mm lat și 5 - 8 cm lung, cu 10 - 12 spicule alungite, dintre care 0 pînă la 3 sînt sterile. Gluma este ovoidă și păroasă și are dimensiunile 3 - 5/8 - 10 mm și prevăzută cu ariste de 43 - 75 mm, moi și strînse spre vîrf. Rachisul este fragil, desfăcîndu-se în întregime deasupra spiculețelor bazale rudimentare ale spicului. Bobul roșu cu nuanțe albicioase, sticlos, neînvelit, liber între palee, are o formă oval alungită. Se seamănă toamna.

După caracterele arătate, *Neo-Aegilotriticum* are mai mult însușirile lui *Aegilops ovata*, iar ca aspect în câmp se prezintă intermediar între *Triticum* și *Aegilops*.

În hibridare s-a procedat mai întîiu la obținerea unui organism plastic prin încrucișarea lui *Triticum vulgare* cu *Triticum durum*, care a fost apoi încrucișat cu *Aegilops ovata*.

Examenul citologic al părții vegetative și reproducătoare dela *Neo-Aegilotriticum* a arătat că diviziunile meiotice prezintă numeroase abateri dela mersul lor normal. Astfel în metafazele heterotipice văzute în profil (fig. 3), se constată o lipsă aproape totală de afinitate între partenerii cromatici, iar aceștia într-o astfel de figură metafazică dau $\pm$ aspectul de anafază heterotipică timpurie. Comportarea lor în stadiile următoare ale diviziunii heterotipice se vedește în telofazele primei diviziuni de maturare (fig. 4) în care se poate vedea de obicei un mare număr de corpuri cromatice, în majoritatea cazurilor, situate în partea periferială a fusului nuclear pe cale de a fi eliminați în plasmă. De asemenea se observă și cromosomi care întîrziind în drum spre poli nu sînt înglobați în nucleii-fii, precum și cromosomi care rămîn în fragmoplast de ambele părți ale plăcii nucleare unde se resorb.

În ce privește numărul de cromosomi care se găsesc în metafaza heterotipică, acesta este format în unele CM - polinice din 15 - 16 perechi de cromosomi cu o afinitate în majoritatea lor extrem de slabă și 1-2 cromosomi neperechi; în alte CM-polinice numărul cromosomilor neperechi apare mai mare. Numerele menționate corespund cu combinația genomilor parentali, adică $n = 17 + 1$ aparținînd părintelui *Triticum vulgare* $\times$ *Triticum durum*² și $n = 14$ al părintelui *Aegilops ovata*, care are în celulele somatice $2n = 28$ cromosomi (Fig. 5)³. În celulele somatice din

²) Acest hibrid a fost analizat de noi din punct de vedere citologic. În celulele sale somatice s-au putut constata $2n=35-(36)$ cromosomi, iar în diviziunile meiotice ale CM-polinice $n = 17 + 1$ (vezi Tarnavski I. și Melber D., 1956).

³) Materialul analizat de *Aegilops cylindrica* Host, a arătat că în celulele somatice există deasemenea 28 cromosomi, care însă prezintă unele caractere morfologice deosebite, mai ales numărul cromosomilor cephalobrachiali este mai mic. Atît *Aegilops cylindrica* cît și *Aegilops ovata*, se prezintă ca forme tetraploide. Aceste rezultate, privind numărul cromosomilor, coincid cu datele stabilite anterior de noi și de alți autori. (vezi I. Tarnavski, 1947/48).

rădăcinioarele de *Neo-Aegilotriticum* în schimb s-au numărat în general $2n = 42$ chromosomi (fig. 1). Această garnitură de chromosomi n-ar corespunde unui calcul simplu. Ea s-ar putea explica prin prezența numărului de

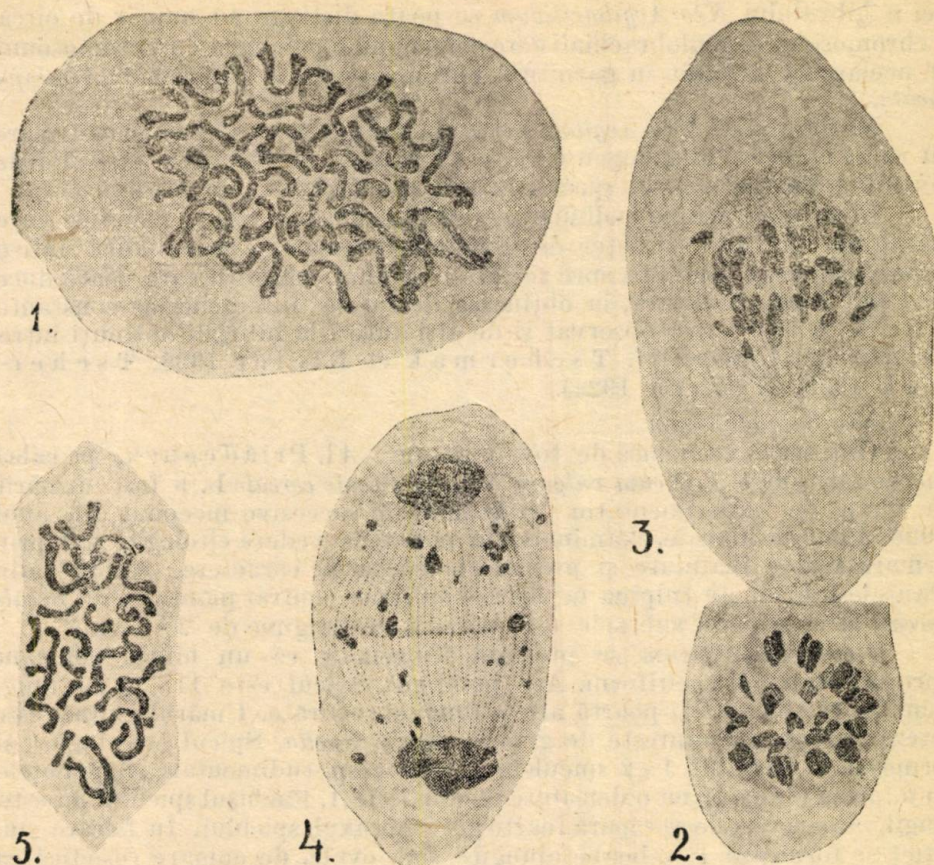


Fig. 1—5. — 1—4 *Neo-Aegilotriticum* : — 1, metafază somatică cu $2n = 42$ chromosomi ; 2, metafază heterotipică văzută apical ; 3, idem, văzută în profil ; 4, telofază heterotipică. 5, *Aegilops ovata*, metafaza somatică cu $2n = 28$ chromosomi. (Original).

chromosomi monovalenți și prin non-juncțiunea unui număr corespunzător de chromosomi care manifestă acea slabă afinitate în metafazele heterotipice din celulele mame polinice ale hibridului triploid *Neo-Aegilotriticum*. Trebuie menționat și faptul că *Tschermak* (1929) a obținut un hibrid constant (urmărit timp de 3 generații) între *Aegilops ovata* și *Triticum vulgare*, care prezintă însă în celulele somatice în loc de 70 (adică $n = 14 + n = 21$) ca o formă amphidiploidă numai 50 chromosomi. Există prin urmare indicii asupra existenței unei incongruențe cromosomice sau numai unei foarte slabe afinități cromosomice la încrucișarea între genurile *Triticum* și *Aegilops*. Faptul că la realizarea lui *Neo-Aegilotriticum* s-a folosit metoda miciriniștă de zdruncinare a eredității pentru unul din părinți, în cazul nostru hibridul în F_1 *Triticum vulgare* $\times$ *Tritic. durum*, a contribuit la apariția unor forme care din punct de vedere caryologic se comportă diferit față

de datele obținute de T s c h e r m a k și totodată care se abat dela o obișnuită combinație chromosomică cunoscută ia încrucișările obișnuite intra-specifice și interspecifice (vezi și R o s e n b e r g 1917, 1926/27, K a r p e c h e n k o 1927). Mai remarcăm că în garnitura de chromosomi somatici a hibridului *Neo-Aegilotriticum* se poate distinge un număr de circa 7 chromosomi cephalobrachiali care corespund morfologic cu chromosomii de acelaș tip întâlnit în garnitura chromosomică a părintelui *Aegilops*.

Materialul de *Neo-Aegilotriticum* analizat de noi prezintă prin urmare un vădit caracter hibridogen care se exprimă în desfășurarea stadiilor de diviziune ale meiozei, în special în cele ale diviziunii heterotipice.

În celulele mame polinice se întâlnesc însă și figuri meiotice care manifestă un vădit caracter de diviziune normală, ceiace indică într-o măsură oarecare tendința spre restabilirea unui echilibru care poate duce la o stabilitate ereditară, la obținerea de forme intergenerice constante și fertile, ceiace a fost observat și de alți autori la hibridii obținuți între *Triticum* și *Aegilops* (cf. T s c h e r m a k et B l e i e r 1926, T s c h e r m a k 1929, K i h a r a 1924).

Neo-Secalotriticum

Obținut de asemenea de tov. ing. agr. A. I. Priadecencu, pe calea încrucișării între *Triticum vulgare* Vill. și *Secale cereale* L. a fost urmărit în câmp de experimentator în generațiile succesive începînd din anul 1928. Plantele hibride, examinate din punct de vedere citologic, sînt prin urmare foarte înaintate și prezintă următoarele caractere: ca. 32% din plantele hibride au tulpina nepăroasă sub spic, contrar plantelor de *Secale cereale* la care paiul sub spic este păros pe o lungime de 2 - 6 cm.

Neo-Secalotriticum se prezintă fitogenetic ca un hibrid constant apropiat de tipul speltiform. Are paiul gol. Spicul este 11 - 13 cm lung, ușor subțiat la vîrf și poartă ariste lungi și resfirate. Umărul glumei este retezat drept și amintește de grînele de tip *Spelta*. Spicul este îngust și formează la baza lui 1 - 2 spiculețe sterile resp. rudimentare. Spiculețele au o formă alungită cu o densitate medie de 18,1. Rachisul spicului nu este fragil, iar spiculețele se separă foarte greu de axul spicului. În fiecare spiculeț se formează 1 - 3 boabe alungite, slab ovale, de culoare roșietică ca la grîu. Bobul este strîns de pleve și drept urmare se treieră greu. Formează o tufă semiculcată cu paiul gros și resistant la cădere. *Neo-Secalotriticum* se seamănă toamna.

Analiza caryologică a hibridului intergeneric *Neo-Secalotriticum* arată un vădit caracter hibridogen. Caryogramele somatice prezintă $2n = 56$ chromosomi (fig. 11), care în majoritatea lor sînt lungi, iso- și heterobrachiali, între care se poate recunoaște o dublă pereche de chromosomi heterobrachiali lungi aparținînd părintelui *Secale cereale* (vernalis). Trebuie menționat că materialul analizat de *Secale cereale* cu $2n = 14$ chromosomi (fig. 6)⁴, dintre care 2 chromosomi - S, se prezintă ca un soi curat. Aceasta se manifestă în stadiile de diviziune meiotică. Noi întâlnim astfel în diachineză 7 gemeni care se comportă normal în ce privește afinitatea dintre

⁴ Cercetarea caryologică și a soiului de *Secale Cereale* „Pelkus” a arătat că acesta are acelaș număr de chromosomi, atît în diviziunile mitotice ($2n = 14$), cît și meiotice ($n = 7$). În morfologia chromosomilor somatici se manifestă însă oarecare diferențe față de *Secale cereale* (vernalis) și prezintă de asemenea 2 chromosomi - S de acelaș tip ca la *Secale cereale* (vernalis).

parteneri (fig. 7), care în metafaza heterotipică formează o placă regulată de chromosomi perechi scurți și voluminoși (fig. 8), iar în anafaza heterotipică timpurie se observă o separare aproape simultană între partenerii

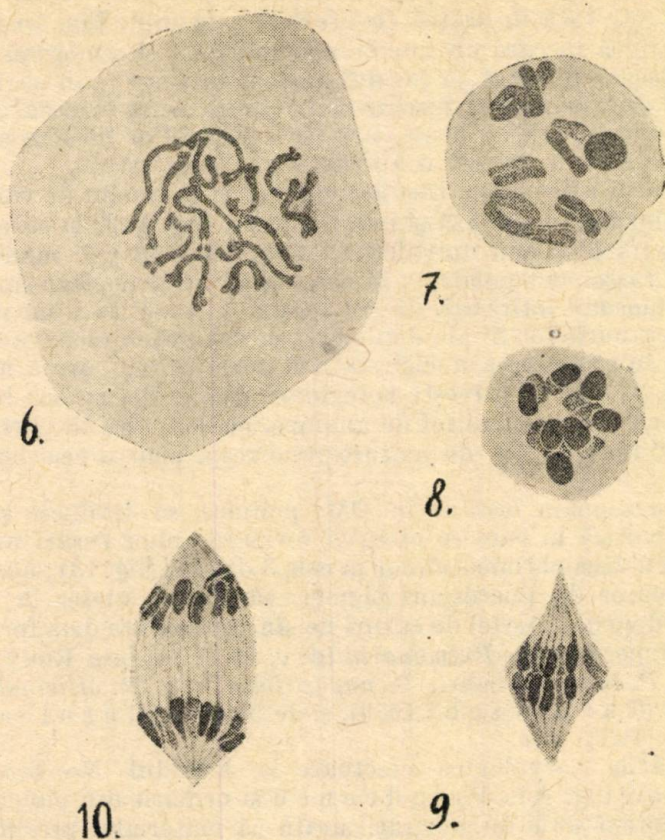


Fig. 6—10. — *Secale cereale (vernalis)*: 6, metafaza șomatică cu $2n=14$ chromosomi dintre care 2 chromosomi-S; 7, diakineză cu 7 gemeni; 8, metafază heterotipică cu 7 perechi de chromosomi scurți voluminoși; 9, început de anafază heterotipică văzută în profil; 10, anafază heterotipică regulată. (Original).

gemenilor (fig. 9), care înaintează în placă aproape regulată spre cei doi poli ai fusului nuclear; aceasta ne arată și fig. 10 care reprezintă o anafază heterotipică propriu zisă. În ce privește celălalt părinte *Triticum vulgare*, ne referim la cele stabilite într-o contribuție anterioară (Tarnavski și Melber 1956). Examinarea stadiilor de diviziune meiotică în CM-polinice dela *Neo-Secalotriticum* arată în metafaza heterotipică 28 perechi de chromosomi resp. gemeni fără chromosomi univalenți (Fig. 12). În anafazele heterotipice se poate lesne constata că afinitatea dintre partenerii gemenilor nu este încă pe deplin restabilită, ceea ce se datorește nu numai faptului că hibridul analizat este rezultatul încrucișării a două genuri, ci și faptului că *Triticum vulgare* care a fost folosit ca unul din părinți este hibridogen la rîndul său. (Vezi T a r n a v s c h i și M e l b e r 1956).

În figurile 14 - 16 sînt redată 3 stadii diferite de anafaze heterotipice. Figura 14 reprezintă un început de anafază heterotipică la care un număr de 5 - 6 chromosomi se desprind mai repede din placa metafazică ajungînd chiar pînă aproape de polii fusului nuclear, în timp ce restul se găsește încă în partea ecvatorială a fusului. Fig. 15 redă o anafază heterotipică în care un număr mai mare de chromosomi înaintează regulat în fiecare jumătate a fusului nuclear în timp ce în partea ecvatorială se mai află un număr însemnat de chromosomi întîrziți. Acest din urmă fapt evidențiază că între partenerii perechilor de chromosomi din care s-au desprins a existat o afinitate mai pronunțată.

Caracterul hibridogen iese în evidență și în modul de comportare a cromosomilor într-o anafază și mai înaintată (fig. 16)⁵, la care un număr însemnat de chromosomi univalenți a ajuns deja la poli manifestînd un început de „tassement polaire”, în timp ce în fusul nuclear sînt încă numeroși chromosomi întîrziți, dintre aceștia o parte, care nu participă la reconstituirea nucleilor-fii ale diadelor, se vor putea observa fie în fragmoplast, fie în apropierea nucleilor-fii la constituirea cărora nu ajung sîia parte (fig. 17). În ce privește neregularitatea în diviziunea heterotipică văzută mai cu seamă în astfel de anafaze, aceasta este în parte valabil și pentru diviziunea a 2-a de maturățiune resp. pentru cea homoiotipică (fig. 18).

Mai menționăm însă că în CM - polinice se întîlnesc și stadii de diviziune meiotică la care se observă formarea unor fusuri nucleare tripolare și înaintarea cromosomilor în cele 3 direcții (fig. 13); aceasta poate duce la formarea de microspori pigmei, care apar adesea la formele de natură hibridogenă. Astfel de cazuri ne sînt cunoscute dela formele hibridogene interspecifice de *Pulmonaria* (d. e. la *P. confusa* Rouy, *P. angustifolia* L. $\times$ *P. tuberosa* Schr., *P. angustifolia* L. $\times$ *P. officinalis* L. și *P. mollis* Wolff (T a r n a v s c h i 1935), și de *Nonnea* (G u ș u l e a c e t T a r n a v s c h i, 1935) etc.

Cercetările caryologice efectuate la hibridul *Neo-Secalotriticum*, obținut de tov. ing. A. I. P r i a d c e n c u și urmărit din punct de vedere fitogenetic într-o serie de generații arată că materialul prezintă încă un caracter pronunțat hibridogen, care totuși se păstrează constant în cultură.

Neo-Secalotriticum se prezintă ca un hibrid tetraploid cu $n = 28$ chromosomi rezultat din încrucișarea unui soi hexaploid de grîu ($n = 21$) cu secară diploidă ($n = 7$). Nu se poate arăta pe ce cale s-a ajuns la încrucișarea inițială la apariția hibridului intergeneric octoploid cu $2n = 56$ resp. $n = 28$ chromosomi. Menționăm în această legătură faptul că s-au făcut constatări asemănătoare de către cercetătorii sovietici G. A. L e w i t s k y și G. K. B e n e t z k a i a (1929, 1931, 1932) la hibridul *Triticum vulgare* $\times$ *Secale cereale*, cu ocazia examinării caryologice a acestuia și ne referim la presupunerile enunțate de acești autori și de Ö. W i n g e (1932) cu privire la originea citogenetică a acestui hibrid, păreri pe care le împărtășim și noi pentru *Neo-Secalotriticum*, adică că a avut loc amphi-diploidizarea naturală în F_1 , hibridii cărei generații formează în mod obișnuit polen steril, și astfel a apărut în F_2 ca un hibrid fertil ce se

⁵) Pentru o mai mare claritate nu au fost desenate toate corpurile cromatice văzute în preparat. Ne-am restrîns mai mult la planul median al fusului nuclear.

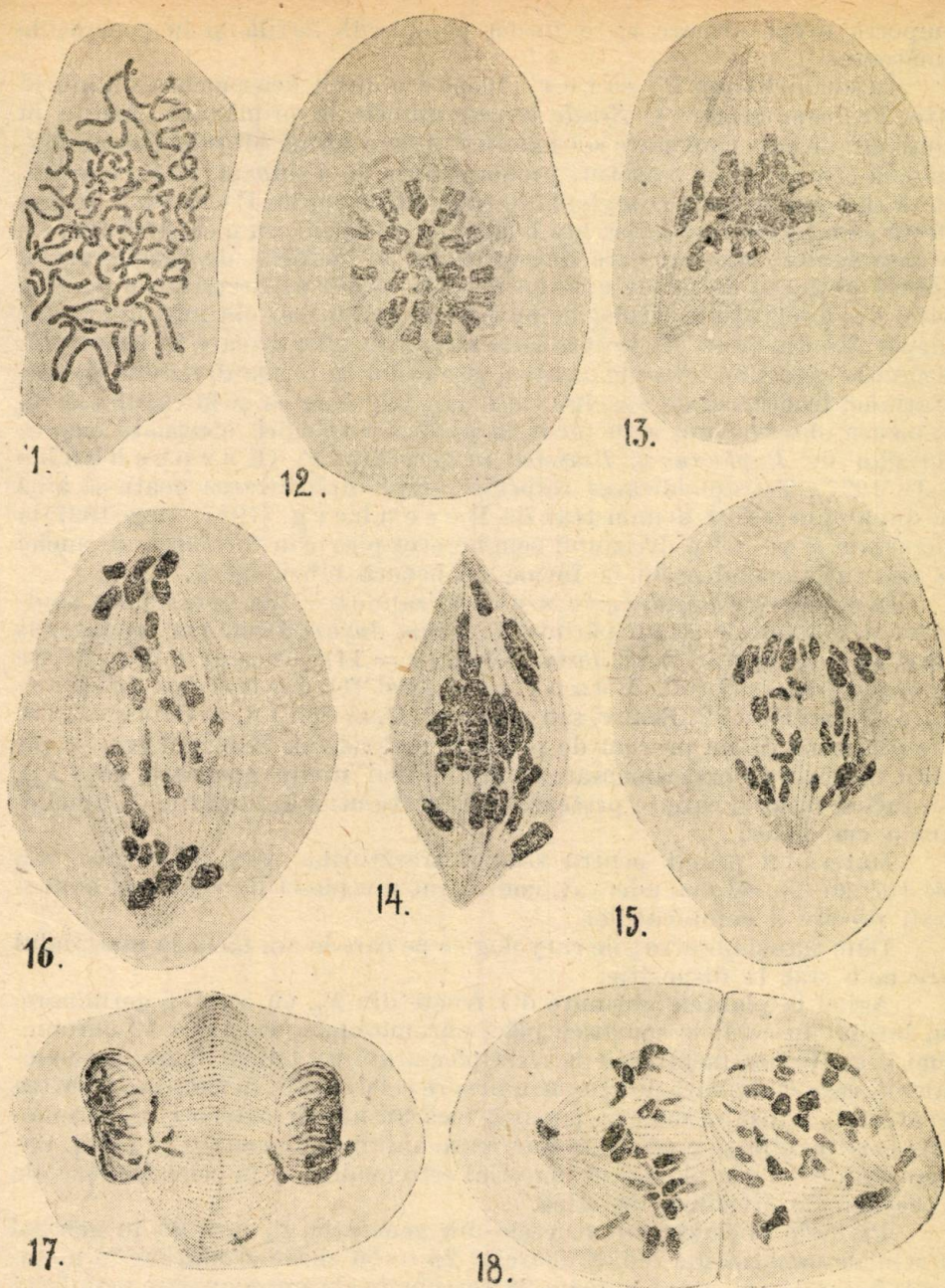


Fig. 11—18. — *Neo-Secalotriticum* : — 11, metafază somatică amphidiploidă cu $2n = 56$ chromosomi cu 2 chromosomi-S; 12, metafază heterotipică cu 28 perechi de chromosomi; 13, stadiu de diviziune reduțională cu fus nuclear tripolar; 14, anafază-heterotipică timpurie cu chromosomi întârșiți; 15, anafază heterotipică cu numeroși chromosomi întârșiți; 16, anafază heterotipică înaintată; 17, telofază heterotipică înaintată cu chromosomi necuprinși în nucleii-fii și chromosomi întârșiți în fusul nuclear; 18, meta-anafază homoiotipică cu distribuție neregulată a chromosomilor.

comportă drept urmare ca o formă octoploidă fertilă și în generațiile următoare.

În ultimul timp P i s a r e v (1955) a obținut deasemenea un hibrid între *Triticum vulgare* și *Secale cereale*, ambele de primăvară. Acesta în primii ani de experimentare s-a manifestat ca o formă hibridogenă amphidiploidă ($2n' = 56$) cu trăsături predominante de *Triticum*, pe care o consideră ca o specie nouă octoploidă de grâu. Hibridul lui P i s a r e v se manifestă ca o formă mai rezistentă la agenții patogeni, cu o creștere mai viguroasă și alte caractere care sînt valoroase în lucrările de ameliorare în vederea obținerii de forme noi cu însușiri cerute de necesitățile omului. Astfel de observațiuni citologice cu privire la hibridii obținuți din forme îndepărtate din punct de vedere sistematic, nu sînt izolate în literatură. Se cunosc cazuri de tetraploidizare a gameților în prima diviziune de maturațiune, însoțită și de apariția de fusuri tripolare ca și în cazul nostru. Asemenea observațiuni s-au făcut la analiza citologică efectuată asupra hibridilor de *Raphanus* $\times$ *Brassica* în generația F_1 (K a r p e c h e n k o G. D. 1927). Tetraploidizarea respectiv amphidiploidizarea poate să aibă loc după cum a fost demonstrat de R o s e n b e r g (1917, 1926/1927) la *Hieracium* și pe calea diviziunii semiheterotipice prin formarea de nuclee de restituțiune îndeosebi la forme de natură hibridogenă.

În ce privește hibridul grâu $\times$ pir realizat de tov. ing. agr. A l. P r i a d c e n c u

, s-a folosit ca un părinte *Triticum durum* Desf. var. *melanopus* Körn. ($n = 14$) și var. *hordeiforme* Körn. ($n = 14$), iar ca al doilea părinte *Agropyron repens* (L.) P. B e a u v. ($n = 14$ și 21), dar mai ales *Agropyron intermedium* (Host) P. Beauv. ssp. *glaucum* (R. et Sch.) A. et Gr. ($n = 21$)⁶, care din urmă dă un procent de prindere mai ridicat. Hibridul grâu $\times$ pir a fost urmărit de experimentator timp de mai multe generații ($F_1 - F_3$), constatînd însușiri care se pretează a fi foarte utile în lucrările de ameliorare a cerealelor.

Materialul primit pentru studiul trăsăturilor sale citologice, n-a fost tocmai din cel mai adecvat, considerat din punct de vedere al cunoașterii precise a combinațiilor.

Dăm totuși observațiile caryologice pe care le-am făcut la materialul care ne-a stat la dispoziție.

Astfel la plantele obținute din fructe din F_1 , cu o slabă germinare, am întilnit în celulele somatice plăci cromosomice cu $2n = 42$ chromosomi (fig. 19), iar metafazele heterotipice arată un număr mare de monovalenți, care înaintează de timpuriu în spre cei doi poli, în timp ce în partea ecvatorială a fusului nuclear persistă încă un număr oarecare de chromosomi care manifestă o afinitate mai mare unii față de ceilalți (fig. 20). Caracterul hibridogen al acestui material este evident și în celelalte faze ale procesului de diviziune meiotică.

Plantele obținute din fructele din generația F_3 însă au în general în celulele somatice ale rădăcinioarelor $2n = 56$ chromosomi, iar în metafazele heterotipice se pot număra 28 perechi de chromosomi care manifestă în parte o oarecare afinitate redusă, ceea ce iese bine în evidență în stadiile pe anafază heterotipică. În acest stadiu al diviziunii de maturațiune se

⁶) Date cu privire la numerele de chromosomi menționate a se vedea la T a r n a v s c h i (1947/48) și T a r n a v s c h i et M e l b e r (1956).

pot vedea mai ales chromosomi înaintași în fusul nuclear. În telofazele heterotipice se observă adesea, în partea periferică a fusului nuclear, corpuri chromatice pe cale de a fi resorbite în plasmă, mai rar se întâlnesc și corpuri chromatice în fragmoplast, care au aceeași soartă. Pe lângă aceste figuri ale diviziunilor de maturățiune, se întâlnesc în țesutul archesporal și CM-polinice, la care diviziunile de maturățiune decurg în mod normal, ceea ce arată că plantele hibride prezintă un caracter de restabilire a echilibrului citologic care duce la forme cu o ereditate constantă.

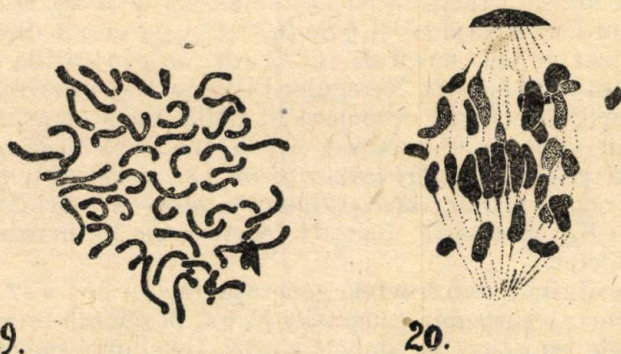


Fig. 19—20. — Hibridul grâu $\times$ pir (*Triticum durum* $\times$ *Agropyron intermedium* ssp. *glaucum* resp. *Agr. repens*) 19, placă metafazică somatică cu $2n = 42$ chromosomi; 20, meta-anafază heterotipică cu numeroși chromosomi monovalenți înaintași spre polii fusului nuclear.

Formele hibridogene de grâu $\times$ pir din F_3 cu $2n = 56$ chromosomi, par a fi luat naștere prin unirea de gameți diploizi ($n = 42$) de *Agropyron intermedium* ssp. *glaucum* cu gameți haploizi ($n = 14$) de *Triticum durum*. În ce privește cele din F_1 cu $2n = 42$, nu s-ar putea explica decât ca rezultatul unei combinații între un genom diploid aparținând lui *Agropyron repens* ($n = 28$) sau de *Triticum durum* ($n = 28$), obținut pe calea de poliploidizare și un genom haploid de *Triticum durum* ($n = 14$) respectiv de *Agropyron repens* ($n = 14$).

În ambele cazuri fiind vorba de încrucișări îndepărtate respectiv intergenerice, apariția de gameți amphidiploizi sau de gameți cu nucleei de restituțiune în sensul lui Rosenbergh, a fost posibilă, având ca rezultat formele hibridogene cu caracterul caryologic menționat mai sus.

Concluzii

S-au studiat din punct de vedere caryologic hibridii intergenerici *Neo-Aegilotriticum*, *Neo-Secalotriticum* și hibridul grâu $\times$ pir, obținuți de tov. ing. agr. A. I. Priadencu de la I. C. A. R., prin încrucișare sexuată, care să servească ca material inițial pentru alte combinațiuni și selecționarea de linii valoroase privind productivitatea și însușirile lor biologice și morfologice corespunzătoare unor condiții locale din țara noastră.

Neo-Aegilotriticum [*Tritic. vulgare* Vill. $\times$ *Triticum durum* Desf. ($2n = 35 - 36$)] $\times$ *Aegilops ovata* ($2n = 28$) are în nucleei somatici $2n = 42$ chromosomi. Prezintă un vădit caracter hibridogen mai ales în diviziunile meiotice, între care se întâlnesc însă și CM - polinice care manifestă

un caracter normal de diviziune meiotică, ceea ce indică și o tendință spre restabilirea echilibrului citologic. După caracterele sale morfologice are mai mult însușirile lui *Aegilops ovata*, iar ca aspect în câmp se prezintă intermediar între *Triticum* și *Aegilops*.

Neo-Secalotriticum (*Triticum vulgare* × *Secale cereale*) hibrid apropiat de tipul speltiform și cu fructe ovale de culoare roșietică ca la grâu, cu paiul gros și rezistent la cădere se prezintă morfologic ca o formă intermediară între cei doi părinți.

Este un hibrid tetraploid cu $2n = 56$ resp. $n = 28$, rezultat din încrucișarea unui soi hexaploid de grâu ($n = 21$), cu seară diploidă ($n = 7$) amphidiploidizat pe cale naturală în F_1 , care în generațiile următoare se comportă ca un hibrid fertil. Neregularitățile în procesul diviziunii reducționale și apariția de fusuri tripolare în CM-polinice exprimă caracterul lor hibridogen. Materialul analizat are o ereditate încă neconsolidată.

Hibridul grâu × pir (*Triticum durum* var. *melanopus* și *hordeiforme* × *Agropyron repens* și *Agr. intermedium* ssp. *glaucum*), urmărit mai multe generații ($F_1 - F_3$) manifestă însușiri foarte utile în lucrările de ameliorare ale cerealelor.

Plantele obținute din fructele generației F_1 au $2n = 42$ cromosomi, iar cele din fructe aparținând generației F_3 au, în schimb $2n = 56$ cromosomi în celulele somatice. În ambele cazuri diviziunile meiotice reducționale demonstrează caracterul lor hibridogen în neregularitățile care apar în procesul de diviziune. Ca hibrizi intergenerici, numerele de cromosomi somatici stabilite se pot explica prin apariția de gameți amphidiploizi sau de gameți cu nucleii de restituțiune care s-au combinat cu gameți haploizi în modul arătat în lucrare.

Au mai fost analizate și formele parentale: *Aegilops ovata* care are $2n = 28$ cromosomi, *Secale cereale* (vernalis) cu $2n = 14$ și $n = 7$ cromosomi, și *Secale cereale* „Petkus” cu $2n = 14$ și $n = 7$ cromosomi, care se comportă din punct de vedere citologic ca forme cu o ereditate consolidată.

Laboratorul de morfologia plantelor
Facultatea de biologie

BIBLIOGRAFIE

- Baranov, P. A., *Polyploidia în slujba agriculturii sovietice*. Botaniceskii Jurnal, 1954, vol. 39, pg. 157—194.
- Bleier, H., *Untersuchungen über das Verhalten der verschiedenen Kernkomponenten bei der Reductionsteilung von Bastarden*. La Cellule, T. XIII, fasc. 1, pg. 85 — 144 (1926).
- Gușuleac M. și Tarnavski I. T., *Cercetări asupra unui hibrid interspecific steril Nonnea lutea Rchb. x N. rosea Link*. Bul. Fac. Șt. Cernăuți, 1935, vol. IX, pg. 378—400.
- Karpechenko, G. D., *The production of polyploid gametes in hybrids*. Hereditas, 1927, Bd. IX, pg. 349—368.
- Kihara H., *Cytologische u. genetische Studien bei wichtigen Getreide-Arten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten d. Chromosomen u. die Sterilität in den Bastarden*. Mem. of Coll. of Science Kyoto Imp. Univ. 1924, vol. 1, nr. 1.
- Lewitsky, G. A. and Benetzkaja G. K., *Cytological investigation of constant intermediate rye-wheat hybrids*. Proc. of the U.S.S.R. Congress of Genet., 1929, 2, pg. 345.
- Lewitsky, G. A. and Benetzkaja, G. K., *Cytology of the Wheat-Rye amphidiploids*. Bull. of Appl. Bot., of genetics and Plant-Breed. vol. XXVII, 1931/1932, pg. 241—246.

- Nujdin, N. T., *Modificările cromosomilor genului Crepis în condițiile încrucișărilor și altoirilor interspecifice*. Izvestia Acad. Nauk., SSSR., Seria biolog., nr. 3, pg. 71—96 (1955) (rus).
- Pisarev, V. E., *Amfidiploidii iarovaia pșenifach × iarovaia roși*. Botaniceskii Jurnal, 1955, tom. 40, nr. 4, pg. 556—560.
- Rosenberg, O., *Die Reduktionsteilung und ihre Degeneration in Hieracium*. Svensk Botanisk Tidskrift, 1917, Bd. 11, pg. 145.
- Rosenberg, O., *Die semiheterotypische Teilung und ihre Bedeutung für die Entstehung verdoppelter Chromosomenzahlen*. Hereditas, 1926/27, Bd. VIII, pg. 305—338.
- Täckholm, G., *Zytologische Studien über die Gattung Rosa*. Acta Horti Bergiani, Bd. 7, nr. 3 (1922).
- Tarnavski Ion T., *Studii caryo-sistematice la genul Pulmonaria L., cu accentuarea morfologiei cromosomilor și a meiosei*. Bul. Fac. Șt. Cernăuți, 1935, vol. IX, pg. 47—122.
- Tarnavski Ion T., *Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem*. Bul. Grăd. Bot. și Muz. Bot. Univ. Cluj, 1947/48, vol. XXVIII, Suppl. I.
- Tarnavski Ion T. și Melber D., *Cercetări citologice asupra hibridului sexual „Triticum vulgare Vill. × Triticum durum Desf.” și-a unor soiuri raionale, ca genitorii*. Analele Univ. C.I. Parhon. Seria Științelor Naturii nr. 13, 1956.
- Tschermak, E. u. Bleier H., *Über fruchtbare Aegilops-Weizenbastarde*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1926, Bd. 14.
- Tschermak, E., *Zur zytologischen Auffassung meiner Aegilotriticum-Bastarde und der Artbastarde überhaupt*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1929, Bd. 47, pg. 253.
- Winge, Ö., *The Chromosomes. Their numbers and general importance*. Comptes-rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg., 1917, vol. 13-ème, livr. 2-ème, pg. 131-275.
- Winge, Ö., *Zytologische Untersuchungen über Speltoide und andere mutantenähnliche Aberranten beim Weizen*. Hereditas, 1924, Bd. V, pg. 241—286.
- Winge, Ö., *On the origin of constant species-hybrids*. Svensk Botanisk Tidskrift., 1932, Bd. 26, H. 1—2, pg. 107—122.

ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЖРОДОВЫХ ПОЛОВЫХ ГУБРИДОВ NEO — AEGILOTRITICUM, NEO — SECALOTRITICUM И ПШЕНИЦЫ × ПЫРЕЙ И РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ

Были исследованы с кариологической точки зрения межродовые половые гибриды Neo - Aegilotriticum, Neo - Secalotriticum, и гибрид пшеницы × пырей, полученные сотрудником И.К.А.Р.-а (Институт агрономических исследований Р.Н.Р.) ниж. агрономом Прядченку Ал.

Эти гибриды смогли бы послужить исходным материалом для дальнейшего скрещивания и селекции ценных по производительности по биологическим и морфологическим признакам линий которые соответствовали бы местным условиям нашей страны. Neo - Aegilotriticum (*Triticum vulgare* Vill. × *Triticum durum* Desf. (2n=36) × *Aegilops ovata* (2n=28) содержит в соматических ядрах 2n=42 хромосома.

Представляет явный гибридогенный характер в особенности при мейозисе где встречаются и материнские клетки микроспор с нормальным мейозным делением. Это указывает на склонность к восстановлению цитологического равновесия. По своим морфологическим признакам этот гибрид ближе к *Aegilops ovata* а по внешнему виду, в полевых условиях представляет собой среднее между *Triticum* и *Aegilops*.

Neo—Secalotriticum (*Triticum vulgare* × *Secale cereale*) гибрид близкий к типу Spelta с овальными зерновками красноватого цвета схожих с зерновками пшеницы, с толстым стеблем, полеганию; устойчивым к морфологически представляет собой промежуточную форму между родительскими формами.

По числу хромосом это тетраплоидный гибрид (2n = 56, и n = 28) полученный путем скрещивания сорта гексаплоидной пшеницы (n=21) с диплоидной рожью (n=7), амфидиплоидированным естественным путем в F₁, в последующих поколениях он имеет признаки фертильного гибрида. Неравномерности в процессе редукционного деления и появление трипомерных в материнских клетках микроспор доказывает гибридогенный характер. Проанализированный материал обладает еще не закрепленной наследственностью.

Гибрид пшеница пырей (*Triticum durum* var. *melanopus* и *hordeiforme* × *Agropyron repens* и *Agr. intermedium* ssp. *glaucum*) уже наблюдавшаяся в нескольких поколениях ($F_1 - F_3$) обладает земными свойствами в деле амелиорации зерновых.

Растения полученные из семян поколения F_1 имеют в соматических клетках $2n=42$ хромосома, а растения из поколения F_3 имеют $2r=56$ хромосома. В обоих случаях деления редукционные показывают их гибридогенный характер выражающийся в неравномерностях в процессе деления.

Хромозомные числа найденные у этих межродовых гибридов объясняются возникновением амфидиплоидных гаметов или же гаметов с реституционными ядрами которые комбинировались с гаплодными гаметами (см. в работе).

Были также проанализированы и родительские формы: *Aegilops ovata* с $2n = 28$ хромосома, *Secale cereale* (vernalis) с $2n = 14$ и $n=7$ хромосома, хромосома которые с цитологической точки зрения показали себя как формы с устойчивой наследственностью.

ETUDE CYTOLOGIQUE DES HYBRIDES SEULES INTERGÉNÉRIQUES NEO — AEGILOTRITICUM, NEO-SECALOTRITICUM et TRITICUM AGROPYRON AINSI QUE LEUR FORMES PARENTALES

Résumé

On a étudié du point de vue caryologique les hybrides sexués intergénériques Neo-Aegilotriticum, Neo-Secalotriticum et l'hybride *Triticum* × *Agropyron*, obtenues par M. l'ingénieur agronome Al. Priadencu de l'I.C.A.R. qui doivent servir comme matériel initial pour d'autres combinaisons et pour la sélection de lignes valeureuses par leur productivité et leur caractères biologiques et morphologiques, correspondants à certaines conditions locales de notre pays.

Neo-Aegilotriticum [*Triticum* vulgare Vill. × *Triticum* du um Desf. ($2n = 35-36$)] × *Aegilops ovata* ($2n = 28$) a dans ses noyaux somatiques $2n = 42$ chromosomes. Il présente un évident caractère hybridogène, surtout dans les divisions méiotiques, où l'on rencontre aussi des CM — polliniques qui manifestent un caractère normal de division méiotique, ce qui nous indique aussi une tendance vers l'établissement de l'équilibre cytologique. D'après ses caractères morphologiques il ressemble plutôt à l'*Aegilops ovata*, mais vu en terrain expérimental il présente un aspect intermédiaire entre le *Triticum* et l'*Aegilops*.

Neo-Secalotriticum (*Triticum* vulgare × *Secale cereale*), hybride rapproché du type speltiforme à caryopses ovales, rougeâtres comme celles du blé, à la tige épaisse et résistant à la chute, il se présente morphologiquement comme une forme intermédiaire entre les deux parents.

C'est un hybride tétraploïde avec $2n = 56$ respectivement $n = 28$ chromosomes comme résultat du croisement d'une variété de blé hexaploïde ($n = 21$), avec du seigle diploïde ($n = 7$) amphidiploïdisé naturellement en F_1 , qui dans les générations suivantes se comporte comme un hybride fertile. Les irrégularités dans le processus de la division réductionnelle et l'apparition de fuseaux tripolaires dans les CM-polliniques expriment leur caractère hybridogène. Le matériel analysé n'a pas encore une hérédité consolidée.

L'hybride *Triticum* × *Agropyron* (*Triticum durum* var. *melanopus* et *hordeiforme* × *Agropyron repens* et *Agr. intermedium* ssp. *glaucum*), observé pendant plusieurs générations (F_1-F_3) manifeste des caractères très utiles dans les travaux d'amélioration des céréales.

Les plantes obtenues des caryopses de la génération F_1 ont $2n = 42$ chromosomes, celles provenant des caryopses appartenant à la génération F_3 ont $2n = 56$ chromosomes dans les cellules somatiques. Dans les deux cas, les divisions méiotiques réductionnelles démontrent leur caractère hybridogène par les irrégularités qui apparaissent pendant la division nucléaire. Puisqu'il s'agit d'hybrides intergénériques, le nombre des chromosomes somatiques établit peut être expliqué par l'apparition des gamètes amphidiploïdes ou des gamètes aux noyaux de restitution qui se sont combinés avec des gamètes haploïdes tel que veut le démontrer notre étude.

Nous avons analysé aussi les formes parentales : *Aegilops ovata* qui a $2n = 28$ chromosomes, *Secale cereale* (vernalis) avec $2n = 14$ et $n = 7$ chromosomes et *Secale cereale* „Petkus” avec $2n = 14$ et $n = 7$ chromosomes ; ces espèces se comportent du point de vue cytologique comme des formes ayant une hérédité bien consolidée.

DATE NOI DIN BIOLOGIA EPHEMEROPTERELOR

C. BOGOESCU

Din anul 1953 paralel cu studiul sistematic al Ephemeropterelor din R. P. R. am făcut și numeroase observații asupra acestor insecte. O parte din observații confirmă unele date publicate anterior, iar altele sînt în opoziție cu cele afirmate de unii specialiști.

Aceste rezultate din urmă, m-au determinat să repet observațiile cu mai multă atenție și interes, urmărind problemele respective sub toate aspectele posibile, la diferite date și perioade ale anului, pentru a fi siguri că rezultatele obținute sînt cele reale sau cît mai aproape de ele.

Astfel, deseori au fost găsite și colectate larve de *Caenis* de pe petrele submerse de la marginea pîraielor repezi cu apă rece și clară și cu fund pietros. O parte din larve erau chiar prinse de pietre, ca și larvele torenticole sau tipice petricole.

Obișnuit, larvele de *Caenis* trăiesc în apele stătătoare sau foarte lin curgătoare, localizate în milul de pe fund, printre detritusul vegetal sau prinse pe plantele aquatice. Ca rezultat al acestei adaptări la viața de fund milos, larvele prezintă pe corp peri dezvoltati, iar branhiile sînt ferite de a fi încărcate cu firisoare de mil sau detritus fin, în suspensie, prin poziția lor deasupra abdomenului și adăpostite sub un opercul provenit din mărirea și chitinizarea feței superioare a primei perechi de branhii. (Fig. 1).



Fig. 1.

Prezența acestor tipuri de larve în alte biotopuri decît cel obișnuit, au determinat pe unii specialiști să tragă concluzia că dacă aceste larve ar poseda caractere de adaptare la viața de fund milos, ascunse în detritus vegetal, sau cramponate pe plante așteptînd hrana, atunci în cazul de față ele nu mai au valoare deoarece nu corespund noului fel de viață. [3].

În studiile de teren am găsit și larve de *Caenis* cramponate pe pietrele submerse de la marginea apelor torenticole. Urmărind însă acest biotop, am constatat că viteza apei în punctele în care se găseau plasate larvele, era mică, depășind 0,50 m. pe secundă, pietrele erau acoperite în parte pe fața superioară cu alge și mușchi, iar printre ele se afla detritus vegetal și mil fin. De asemenea temperatura apei avea 19°-dimineata și la amiază se ridica pînă la 24°-26°.

Studiate larvele *Caenis* din acest biotop în legătură cu condițiile de viață, am ajuns la următoarele concluzii :

1. Larvele găsite în părțile marginale ale apelor torenticele nu corespund aceluiași specii ale căror larve își duc viața pe fundul mîlos, în detritusul vegetal fin, sau cramponate pe plantele aquatice din apele stătătoare, sau lin curgătoare de șes, cu temperatură de 25°-28°, ex. *C. lactea* Pict.) ci aparțin altor specii de altitudine mai mare cuprinsă între 400-700 m, adaptate la apele cu temperatură mai scăzută. (ex. *C. macrura* Steph)

2. Aceste specii adaptate la temperaturi mai scăzute sînt însă localizate în porțiunile de margine, porțiune din torent în care temperatura este cea mai ridicată, viteză mică a apei și cantitate mare de hrană, formată din alge și detritus depus pe pietre, deci biotop foarte apropiat de acel din apele stătătoare sau lin curgătoare. Aici larvele stau cramponate fie de asperitățile pietrelor printre alge, fie cramponate de mușchii aquatici, fie ascunse în milul sau detritul fin depus între firele de nisip sau amestecat cu alge. Deci ele duc viața la fel ca și acelea din apele stătătoare.

Prin urmare, reese clar că dacă condițiile de viață din cele două biotopuri sînt foarte apropiate, atunci nici diferențe morfologice nu pot exista ; ele corespund tot atît de bine la ambele biotopuri, diferența costînd numai în temperatură.

Este cunoscut faptul că Ephemeropterele formează roiuri în timpul dansului nupțial și că aceste roiuri apar numai dimineața și seara la crepuscul.

Pentru a da o explicație apariției acestor roiuri numai în timpul dimineții și la crepuscul, unii specialiști au afirmat că ele se formează numai atunci cînd domină radiațiile de mare lungime de undă ale spectrului vizibil, radiațiunile calorice, adică dimineața și seara. [3].

Această concluzie, deși pare a fi verosimilă, prin faptul că roiurile apar totmai cînd aceste radiațiuni predomină, totuși după observațiile personale, repetate la diverse date și perioade ale anului, nu cred să corespundă realității.

În adevăr, am constatat că roiurile se formează în timpul verii (iulie august) dimineața și seara dar aceste roiuri cuprind numai indivizi masculi la temperatura de 25°-28° în aer. În aceste roiuri vin femelele, se împerechează, și apoi se răsleşe din roiuri fie pentru pontă, fie pentru o perioadă de repaos (de maturatie).

Apariția femelelor în roiurile de masculi coincide însă cu temperatura de 18°-21°. Așa se explică faptul că dimineața de vreme am găsit mai multe femele și mai tîrziu foarte rar, iar seara apăreau la început numai masculi și mai tîrziu, chiar după apusul soarelui și femele.

S-a observat chiar în roiurile de masculi o deplasare a lor căutînd ca, atunci cînd soarele deși către apus totuși arde puternic, să se localizeze fie în luminișuri umbroase de pădure, fie la marginea ei, ori la umbra caselor sau a pomilor răzleți.

Atari observații, care demonstrează că Ephemeropterele evită radiațiile calorice, au fost făcute încă din anul 1920 fără a se trage concluzii. Astfel Needham a constatat că Ephemeropterele care au un zbor crepuscular, aleg dimineața suprafețele orizontale pe care stau nemișcate, iar la amiază ocupă planuri verticale. [1].

De aici, deducem că ele nu crută radiațiunile calorice, ci o anumită temperatură apropiată de cea optimă, ca și o anumită intensitate de lumină.

Dimineata ele aleg planurile orizontale primind razele solare din direcția oblică [est], iar la amiază aleg suprafețe verticale ceea ce permite de asemenea să primească razele solare în direcție oblică. În felul acesta ele găsesc și o temperatură ca și o intensitate de lumină mai apropiată de cea optimă.

Dacă dimineata ele găsesc numai planuri verticale pe care să se așeze, ele aleg atunci punctele mai ferite de radiațiunile solare, ocupând colțurile sau suprafețele din vecinătatea streșnilor sau acelea pe care razele solare nu cad direct. (fig. 2).

Aceste concluzii sînt confirmate și de observații făcute de noi asupra orelor de zbor în timpul zilei la diverse altitudini ca și la diverse perioade ale anului. Astfel, în timpul verii, la șes, roiurile apar de dimineată pe la orele 5 și se termină pe la orele 8, iar la altitudini de peste 800 m. roiurile de dimineată apar mai tîrziu, efectuîndu-se între orele 7-11. Același fapt se observă și la roiurile de seară : la șes apar pe la orele 17-18 și rămîn mult după apusul soarelui, iar la altitudine ele încep la orele 16 și chiar 15 și țin pînă la apusul soarelui.

Primăvara și toamna, cînd nu există căldură mare decît timp de 2-3 ore la amiază, cei doi timpi de roire (acel de dimineată și cel de seara) sînt așa de apropiați, încît la o perioadă a anului (în prima parte a primăverii și în a doua parte a toamnei) roiurile se suprapun.

Odată cu mărirea zilelor de vară și încălzirea prea mare a timpului amiezii, cît și mărirea acestei perioade de încălzire în timpul zilei, timpii de roire a celor două grupe de Ephemetoptere s-au depărtat mult unul de altul, grupul de dimineată dansînd între orele 5-8, iar cele de după amiază apărînd către orele 17.

De aici rezultă că Ephemeropterele au un optimum de temperatură și lumină pentru roire. Acest optimum de roire este cuprins între 18-25° temperatură.

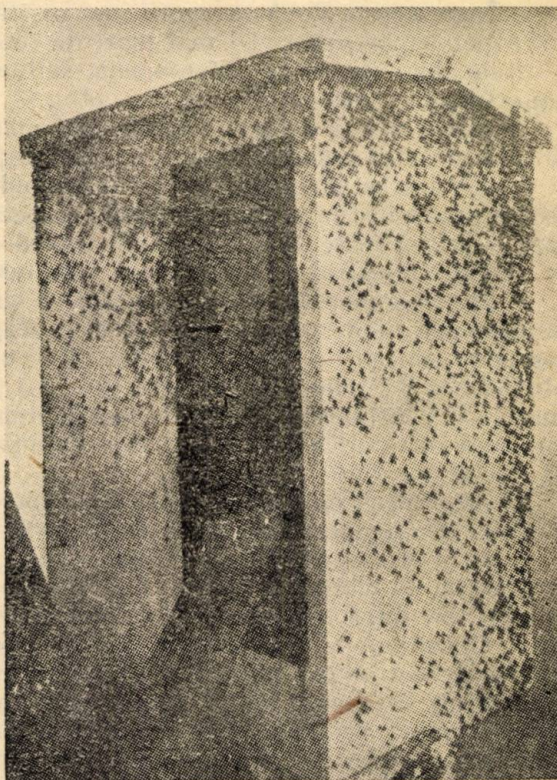


Fig. 2

În ceea ce privește timpul de roire, s-a constatat că dimineața apar specii ale căror larve se găsesc în ape reci, cu temperatura joasă (*Baetis buceratus*, *Ecdyonurus helveticus*) și variație mică a temperaturii-larve stenoterme-în timp ce roiurile de seară sînt formate de specii ale căror larve trăiesc în ape cu temperatură mai ridicată dar tot cu variații mici de temperatură (*B. Kulindrophthalmus*, *B. pumilus*, *B. vernus*, *B. tenax*, *Ephemera*, *E. venosus*, *Epeorus*, *Leptophlebia*).

Între aceste două categorii mai există o a treia categorie ale căror larve pot suporta variații mai mari de temperatură — semistenoterme-și altele chiar euriterme (*Heptagenia sulfurea*, *Baetis bioculatus*, *B. rhodani*, *Cloeon*, *Ecdyonurus insignis*, etc).

Aceste specii suportă variații mai mari de temperatură ca și adulții și apar în roiuri cele mai deseori imediat după amiază (orele 14) iar toamna și primăvara le găsim în roiuri tot timpul zilei, mai puține dimineața, foarte multe în timpul amiezei cînd temperatura de toamnă și primăvară este cuprinsă între 18°-22° — temperatura optimă — iar spre seară cînd se răcește numărul se micșorează din nou.

Din cele de mai sus reiese faptul că timpul de roire este un rezultat al adaptării unor specii la temperatură scăzută și lumină mai puternică-temperatura optimă cuprinsă între 18° și 22°. Ori, acest timp de roire la altitudinea de 1900-2200 m. este cuprinsă între orele 10-12; în regiunile mai joase 800-1400 m. altitudine se află deplasat mai spre dimineață fiind cuprinsă între orele 6-10, acest fapt depinzînd de gradul de temperatură al zilelor de vară.

Alte specii corespunzătoare tipurilor de deal și ses au un optimum de roire la o temperatură cuprinsă între 19°-25° și lumină difuză-de umbră.

Prin urmare timpul lor optim de roire este la apusul soarelui apărînd la margini de pădure, luminișuri de pădure ori la umbra zăvoaielor sau a caselor, iar după apusul soarelui roiurile se formează și pe teren deschis.

Optimum de temperatură pentru apariția femelelor în roiuri este diferit de cel al masculilor, el cuprinzîndu-se între 18°-20° atît pentru tipurile de dimineață cît și pentru cele de seară. La fel pentru ambele tipuri lumina preferată este cea difuză. La roiurile de dimineață ele sînt frecvente înainte de răsăritul soarelui, iar seara după apus. Cînd este nor le mai putem găsi și după răsăritul soarelui sau înainte de a apune.

După zborul nupțial femelele se răzlețesc din roiuri și obișnuit se îndreaptă spre riuri sau apele din apropiere.

Astfel de zboruri de pontă însă au fost observate și pe deasupra șoselelor mai ales cînd sînt asfaltate și udate de o ploaie caldă. Atunci femelele își aruncă pachetul de ouă fie din plin zbor, fie prin coborîre pe luciul asfaltului împrăștiindu-le deasupra lui. (Ponte aberante).

Așa au observat *Lestage* la *Ephemera danica* și *Ephemera notata* cum au depus ouă pe o șosea lucioasă după ploaie, iar *Verrier* a văzut cum *Oligoneuriella rhenana* a depus ouă pe o șosea asfaltată complet uscată. Observațiile au fost făcute de acest din urmă cercetător și la *Caenis harraria*, *Ephemera vulgata*, *Ephemera ignita* și *Rhyrogena semicolorata*. Din aceste observații *Verrier* a tras concluzia că aceste eliminări de ouă la suprafața șoselelor asfaltate și umede sau chiar uscate s-ar datora temperaturii calde degajată de drumuri. Tot acest termotropism atrag femelele la drum. În același timp apa de ploaie creiază un mediu umed care este special favorabil evoluției Ephemerelelor. Cu alte cuvinte, ex-

citanții de bază pentru autor, sînt cei doi factori care se creiază : *termotropismul* și *hidrotropismul*.

Această concluzie analizată cu mai multă atenție nu lămurește problema. În adevăr, urmărind special acest zbor de pontă am constatat următoarele.

a) Ephemeropterele și în special cele femele sînt atrase spre șoselele asfaltate atît timp cît sînt luminate de razele soarelui. Imediat după apus în roiuri nu mai găsim femele ci numai masculi, ele îndreptîndu-se după împerechere spre apă deasupra căreia începe zborul de pontă.

b) Depunerea ouălelor se face numai în porțiuni în care se reflectă mai mult razele de lumină. Aceste fapte observate m-au condus la alte concluzii și anume :

1. Ephemerolele nu sînt atrase de temperatură, deoarece după apusul soarelui, deși șoseaua încă radiază căldură, ele se depărtează îndreptîndu-și zborul spre apă unde nu întîlnesc degajare de căldură, ci curenți mai răcoritori.

2. Nici umiditatea nu este excitantul principal care să declanșeze pontă, deoarece în acest caz, Ephemeropterele femele ar arunca ouăle nu numai pe șosele asfaltate înainte de apus, ci și după apusul soarelui, iar această operație a lor s-ar efectua și pe drumuri neasfaltate ori chiar pe cîmp ceea ce nu se întîmplă.

Prin urmare aici excitantul principal nu rămîne decît fototropismul pe care autorii de mai sus îl amintesc numai ca un factor probabil complementar. Dar nici fototropismul propriu zis nu-l putem considera în cazul de față, ci mai mult factorul *lucifilie* este determinantul atracției femelelor ca rezultat al unor serii de reflexe condiționate, care s-au fixat și moștenit în timpul evoluției acestor insecte din perioada carboniferă și pînă în cuaternar. Privită problema sub acest aspect se poate lămuri complet comportarea Ephemeropterelor femele în timpul zborului de pontă. Astfel, la apusul soarelui suprafața șoselelor asfaltate, mai ales cînd sînt udate de o ploaie, reflectă razele de lumină încît ele apar cu aspect lucios, ca oglinda apei, în timp ce suprafețele mate, închise, formate din pămînt sau acoperite de vegetație absorb o parte din razele soarelui și nu le reflectă.

În condițiile acestea, înainte de apusul soarelui, Ephemeropterele sînt atrase de suprafețele lucioase (șosele asfaltate ca și de oglinda apei). După apusul soarelui șoselele asfaltate nu mai reflectă lumină puternică care să le dea aspectul lucios și atunci singura suprafață lucie rămîne oglinda apei care atrage femelele pentru efectuarea mai departe a zborului de pontă. În felul acesta am putut observa zboruri nu numai deasupra riurilor și bălților dar și deasupra ochiurilor de apă de pe șoselele obișnuite, al căror luciu deasemeni le atrag, fapte ce confirmă concluziile expuse mai sus.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Needham G. J. *Burrowing Mayflies of our Leger Lakes and Streams.*
Bull. of The Bur. of Fisheries vol 36 1817-18 /apărut în 1920/.
- [2]. Verrier M. L. *Pontes aberrantes chez les Ephémères et conséquences biologiques.*
C. R. Acad. Sc. t. 213 p. 630-632, 1945.
- [3]. Verrier M. L. *Notes biologiques sur quelques Ephemeropteres d'Auvergne.*
Bull. Soc. Zool. France t. 68 p. 170-175 1943
- [4]. Verrier M. L. et Bertrand H. *Nouvelles stations francaises d'Ephemeropteres*
(3-ème note).
Bull. Soc. Ent. France t. 53 nr. 5-6 p. 93-96 1949.

На основании ряда наблюдений над биологией личинок *Caenis*, над массовым летом взрослых поденок и над полетами самок совершаемыми при откладке яиц, мы пришли к следующим выводам:

В отношении биотопа личинок *Caenis* было установлено что, хотя обычно они живут в стоячей воде, они нередко встречались и на погруженных в воду камнях у берегов ручьев холодной и чистой водой и каменистым дном.

Это побудило некоторых исследователей сделать выводы о том, что существование некоторых типов личинок в других биотопах опровергают значение приспособленности к определенным жизненным условиям.

Однако наши наблюдения привели к следующим выводам:

1) Личинки *Caenis*, живущие в быстротекущей воде принадлежат к другим видам, приспособившимся к низкой температуре воды.

2) Тем не менее эти виды, как и виды свойственные стоячей воде, встречаются исключительно в прибрежной части потока, где скорость течения не велика и где имеются значительные количества пищи, состоящей из водорослей и детрита, смешанных с илом, осевшим на камнях.

Поэтому очевидно, что поскольку жизненные условия двух биотопов являются сходными, не может также существовать и значительной морфологической разницы между двумя указанными типами личинок *Caenis*.

Появление летающих масс поденок, бывающее у некоторых видов утром, а у других в сумерках, было поставлено в зависимость от часов дня, когда преобладают длинноволновые лучи видимого спектра, — тепловые лучи, — то есть утром и вечером. На основании наших наблюдений мы сделали следующие выводы:

Появление летающих массами поденок зависит от температурного оптимума, находящегося, по нашим данным, в пределах между 18 и 25 градусами. При температурах ниже и выше указанных, массовый лет прекращается и густые стаи больше не образуются. Этим объясняется тот факт, что весной и осенью, когда температура в полдень не превышает 24—26 градусов, утренние и вечерние стаи появляются около полудня, летом же, когда полуденная температура повышается, а оптимальные температуры смещаются на утро и вечер, утренние стаи появляются задолго до полудня, а вечерние — к заходу солнца.

Одновременно с этими наблюдениями были установлены виды поденок, летающие большими скоплениями по утрам и такие, которые появляются вечером, а так же виды, могущие переносить изменения температуры в более широких пределах.

* * *

Над шоссейными дорогами, в особенности, когда они мокры после теплого дождя, можно нередко наблюдать летающих самок, разбрасывающих на асфальтированной поверхности кладки яиц.

Некоторые исследователи считают, что насекомых побуждает к таким нецелесообразным действиям тепло, выделяемое дорогами и влажность, как следствие дождевой воды. Таким образом первостепенными факторами вызывающими откладку яиц, согласно этим воззрениям, является термотропизм и гидротропизм, к которым только в качестве второстепенного фактора присоединяется также блеск поверхности дороги.

Наши наблюдения позволили нам сделать следующие выводы:

1) Температура не является фактором вызывающим откладку яиц, так как после захода солнца, несмотря на то, что шоссейные дороги еще выделяют тепло, самки покидают их и летят к водоемам, где температура воздуха ниже вследствие охлаждения вызываемого воздушными течениями на дне долин.

2) Влажность также не является важнейшим возбудителем, вызывающим начало откладки яиц, так как в противном случае самки разбрасывали бы яйца на влажных асфальтированных шоссейных дорогах, и после захода солнца, и эти откладки яиц происходили бы также на неасфальтированных дорогах или даже в поле, чего никогда не бывает.

3) Первостепенным возбудителем остается только влечение насекомых к блестящей поверхности, которое некоторые исследователи считают фактором второстепенного значения. Только таким образом можно вполне объяснить поведение самок во время олетоза, связанных с откладкой яиц; при заходе солнца асфальтированные шоссейные

дороги, мокрые от дождя, отражают световые лучи и выглядят как блестящая поверхность водоема. Однако после захода солнца они больше не отражают света, следовательно не блестят и единственной блестящей поверхностью остаются зеркала водоемов, которые привлекают самок, продолжающих свой лет связанный с откладкой яиц.

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE DES EPHEMERES

Résumé

Une série d'observations concernant la biologie de la larve de *Caenis*, de l'époque de l'essaimage des Ephémères adultes, ainsi que le vol de ponte, nous ont mené aux conclusions suivantes :

En ce qui concerne le biotope des larves de *caenis* qui vivent habituellement dans les eaux stagnantes, nous avons, constaté qu'elles se trouvent fréquemment sur les pierres submergées situées sur les rives des ruisseaux, à eau froide, claire et lit rocailloux.

Ceci a conduit plusieurs auteurs à conclure que la présence de certains types de larves dans d'autres biotopes que celui habituel, infirmerait la valeur des adaptations pour certaines conditions déterminées d'existence.

Nos observations nous ont toutefois mené aux conclusions suivantes :

1. Les larves de *Caenis* vivant dans les ruisseaux rapides appartiennent aux espèces adaptées à une température moins élevée de l'eau.

2. Toutefois ces espèces se trouvent localisées de même que les espèces d'eau stagnante exclusivement dans les portions marginales de l'eau à petite vitesse, où elles trouvent une grande quantité de nourriture formée par les algues et le détritus mélangé avec la déposée sur les pierres.

Il est donc clair que les conditions de vie étant très ressemblantes dans les deux biotopes, il ne peut exister ni des différences morphologiques accentuées.

Le temps de formation des essaims dont certains apparaissent le matin et d'autres au crépuscule, a été expliqué en fonction de la période qui se trouve sous l'influence des radiations d'ondes de grande longueur du spectre visible — c. à d. des radiations caloriques — qui se manifestent le matin et le soir.

Nos observations nous ont donné les résultats suivants : L'apparition des essaims est en fonction de l'optimum thermique, qui d'après nos données, se trouve entre 18—25°. Au dessous ou au dessus de cette température il ne se forme plus d'essaims. Ceci explique pourquoi au printemps et en automne, lorsque la température ne dépasse pas 24—26° à midi, les essaims du matin et du soir se montrent vers midi et parfois même se superposent, tandis que en été, par suite de l'augmentation de la température à midi et par conséquent du déplacement des deux périodes d'optimum de l'essaimage vers le matin et le soir, les essaims du matin se montrent beaucoup avant midi, et ceux du soir vers le crépuscule.

En même temps, on a établi les groupes d'Ephémères qui essaient le matin, celles qui apparaissent le soir, ainsi que les groupes qui supportent une variation plus grande de température.

On a observé souvent des femelles volant au dessus des routes asphaltées, surtout lorsque l'asphalte avait été arrosé par une pluie chaude ; les insectes y jetaient des paquets d'œufs qui se répandaient sur la surface de l'asphalte.

Certains auteurs mettent ces pontes aberrantes au compte de la température dégagée par la route et de l'humidité créée par la pluie. Les facteurs principaux déterminant la ponte seront donc le thermotropisme et l'hydrotropisme, auxquels s'ajoutent la surface luisante de la route.

Nos observations nous ont mené aux conclusions suivantes :

1. La température n'est pas un facteur déterminant la ponte. En effet après le coucher du soleil, quoique les routesradient encore de la chaleur, les femelles les quittent en volant vers l'eau, où la température est plus basse à cause des courants de la vallée.

2. Ni l'humidité ne constitue pas l'excitant principal qui déclencherait la ponte, car si cela était vrai, les femelles répandraient leurs œufs sur les routes asphaltées même après le coucher du soleil et cette ponte s'effectuerait aussi sur les routes nonasphaltées ou sur les champs, ce qui n'arrive jamais.

3. L'excitant principal qui reste en cause n'est autre que la luciphilie, considéré par les auteurs comme facteur secondaire. Ce n'est qu'ainsi que l'on peut complètement expliquer le comportement des femelles pendant le vol de ponte ; au coucher du soleil les routes asphaltées reflètent les rayons de lumière et prennent l'aspect luisant d'une pièce d'eau. Après le coucher du soleil, l'aspect luisant disparaît par suite de l'absence du reflex de lumière et alors il ne reste de luisant que la surface de l'eau, qui attire les femelles à continuer leur vol de ponte.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL ARMĂTURII GENITALE MASCULE DE LA BRACONIDE

MATHILDA DUȚU-LĂCĂTUȘU

Caracterele morfologice externe folosite în mod curent în sistematica Insectelor, sînt uneori insuficiente pentru precizarea poziției sistematice a unui gen sau specii, fie datorită imprecizunii lor, fie prin variabilitatea lor individuală (culoare, sculptură, mărime) sau sînt insuficiente pentru stabilirea legăturilor filogenetice dintre ele. Entomologii, puși în fața unor astfel de greutăți, au recurs și la studiul pieselor genitale, aducînd astfel multă lumină în clarificarea acestor probleme.

La Braconide, studii de acest fel nu s-au efectuat pînă în prezent. Specialiștii n-au luat în considerare caracterele armăturii genitale (exceptînd lungimea tarierii), deși se cunosc lucrări monografice de mare amploare asupra acestei grupe de Insecte. Singurele indicații se găsesc în lucrarea „*Observations sur les organes génitaux*” de M. G. Seurat, din anul 1898, unde sînt descrise sumar piesele genitale la masculul și femela de *Doryctes gallicus* Rheinhard, fără însă să li se acorde o importanță sistematică. N. A. T e l e n g a, în partea introductivă a lucrării sale, „*Subfamilia Braconinae*”, din fauna URSS (1936), amintește în treacăt, odată cu descrierea abdomenului, piesele care compun armătura genitală la mascul și la femelă. În tratatul de Zoologie al lui P. Grassé din anul 1952, Francis Bernard, care tratează familia *Braconidae*, dă o schemă cu denumirile pieselor copulatrice la masculul de *Sycosoter lavagnei* (*Hecabolinae*), luată după Lichtenstein și F. Picard. Bernard enunță chiar, că la unele familii de Hymenoptere: *Braconidae*, *Chrysidiidae* și *Chalcididae*, se pare că există o mare diferențiere a armăturii genitale, ceea ce este foarte important în clasificare.

La noi în țară, s-au făcut studii de acest fel la diverse grupe de Insecte, dîndu-se o importanță principală în determinarea scleritelor genitale. Astfel, Eugen Niculescu a publicat cîteva note referitoare la armătura genitală la Lepidoptere. S-a abordat studiul acestor piese la Coleoptere (M. Ienișteanu); dintre Hymenoptere, la genul *Bombus* (W. Knechtel) și la Apidae (V. Raica), apoi la Psyllidae (Dobresanu și Manolache), la Ephemeroptere (C. Bogoescu) la Trichoptere (Murgoci și Botoșăneanu). M. Ionescu la Diplure.

În studiul sistematic al Braconidelor, am întîmpinat o serie de greutăți în ceea ce privește, caracterele specifice folosite în determinare și care variau în sinul aceleiași specii. Pe baza acestor caractere (colorit mărime), s-au creiat „varietăți”, care îngreuiază și mai mult studiul

taxonomic al Braconidelor. Am fost călăuzit pe calea cercetării armăturii genitale în sprijinul precizării unităților sistematice la Braconide de către dr. M. Al. Ienișteea, care mi-a ajutat și la interpretarea acestui caracter în legătură cu taxonomia și cu fiolgenia acestei grupe de Hymenoptere.

Pentru conturarea sigură a genurilor sau speciilor, am început un studiu amănunțit și comparativ asupra scleritelor genitale, ale căror caractere le-am găsit constante în cadrul unui același gen sau specie, dar deosebite la genuri și specii diferite. Pentru înțelegere, dăm mai jos o descriere a aparatului copulator de la mascul.

La Braconide, abdomenul este format din 3-8 segmente bine vizibile care, la unele specii, pot fi complet sudate, fără urmă de articulație între ele (*Chelonus*).

Armătura genitală la mascul, este situată pe fața ventrală a corpului. Ea cuprinde un ansamblu de sclerite, dintre care unele sînt modificări ale sternitului IX și VIII, altele formațiuni membranoase ce unesc diversele piese, iar organul copulator sau penisul apare mai mult sau mai puțin chitinizat. Unele dintre piesele situate în jurul penisului, servesc la protecția lui, iar altele ajută în copulație. Suportul întregii armături îl formează o placă ventrală sclerificată, *gonobază*, care, la unele Braconide (*Vipio*, *Bracon*), reprezintă însuși sternitul IX modificat și acoperit de sternitul VIII. După unii autori, această placă ventrală ar fi o anexă a sternitului VIII, cu care se articulează și care o acoperă în parte. De gonobază, sînt articulate două perechi de piese puternice: *forcepsul extern* și *forcepsul intern*. Spre deosebire de alte Hymenoptere (de ex. *Tenthredinidae*), forcepsul extern este alcătuit din două piese laterale uniarticulate, care au forma unor clape, acoperind scleritele genitale.

După observațiile noastre, forcepsul extern este prevăzut cu peritari (setae), care diferă ca mărime, număr și dispoziție de la gen la gen, cit și la diversele specii. Forcepsul intern este masiv, biarticulat, avînd partea dorsală ușor concavă, iar cea ventrală prevăzută cu peritari (setae) care, ca și la forcepsul extern, diferă ca număr, dimensiune și așezare. Articoul bazal al forcepsului intern este foarte dezvoltat și prevăzut cu fascicule musculare, care servesc la mișcarea articolului apical. Acesta din urmă are forme și orientări diferite și prezintă pe latura externo-apicală dinți puternici, caracteristici prin număr, formă și dispoziție pentru fiecare gen. În poziție naturală, forcepsul extern și cel intern se alătură pe o linie mediană ventrală. Organul de copulație sau penisul este format din două părți simetrice și prezintă două învelitori, una externă și cealaltă internă. În interiorul lui, se găsesc sclerite ascuțite, ca două baghete, numite valve peniale, care, la unele forme, depășesc vîrfurile penisului și au un rol important în copulație.

Primele noastre observații s-au concentrat pentru lămurirea caracterelor de gen. În acest scop, am preparat și studiat armătura genitală la masculii cîtorva genuri, a căror descriere o dăm în cele ce urmează.

Subfamilia Braconinae

Genul *Vipio* Latr. 1805.

Gonobaza este mare, cu aspect de clopot, avînd un contur ogival, orientat cu vîrfurile înspre partea anterioară; pe baza sa concavă, se sprijină

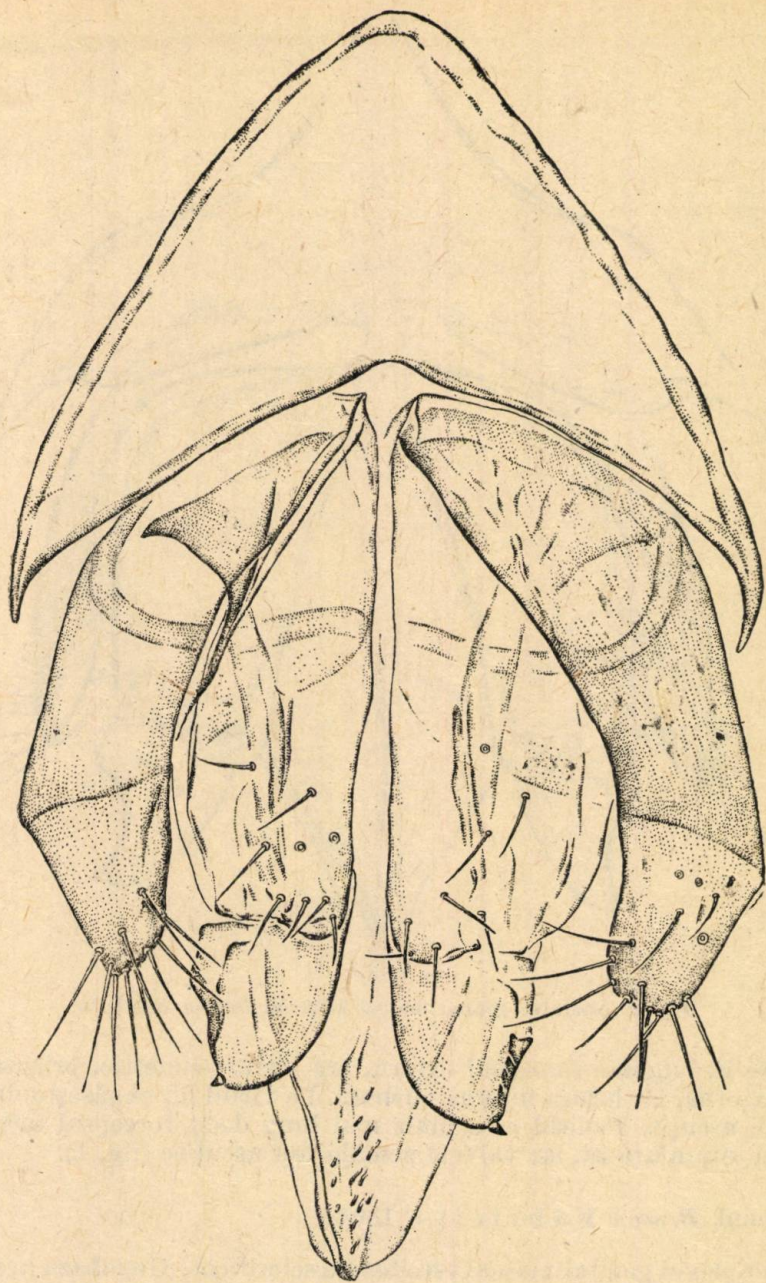


Fig. 1. Aparatul genital mascul la genul *Vipio* Latreille.

celelalte sclerite genitale. Forcepsul extern, mai scurt decât cel intern, este prevăzut cu peri (sete) lungi, grupați la marginea lui apicală. Articolul bazal este drept, prevăzut cu peri rari, articolul apical este gros și

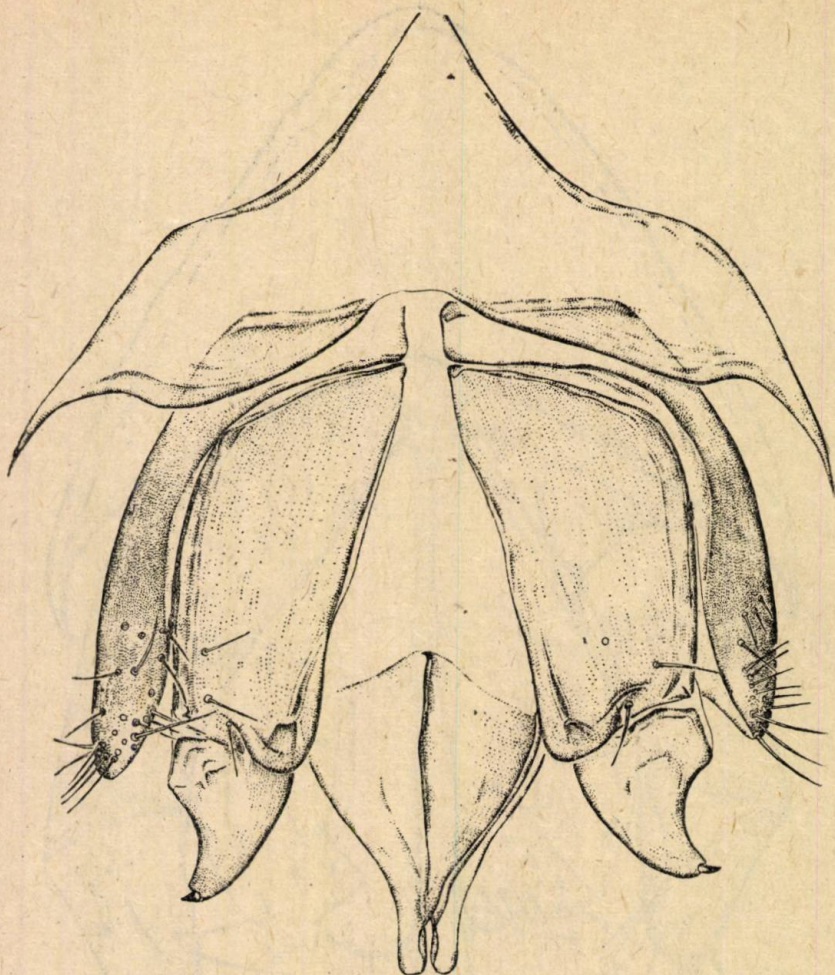


Fig. 2. Aparatul genital mascul la genul *Bracon Fabricius*

depășește în lungime forcepsul extern, are vârful asimetric, orientat spre latura externă, iar latura internă curbată. Pe vârful lui se găsește un dinte puternic, ascuțit. Penisul este mult mai lung decât forcepsul intern, cu papile pe suprafața sa, iar valvele peniale sînt ascuțite (fig. 1).

Genul *Bracon Fabricius* 1804.

Complexul genital mascul este foarte sclerificat. Gonobaza are formă triunghiulară, cu baza scobită în unghi. Forcepsul extern se prezintă ca două clape și poartă peri deși, lungi, dispuși neregulat pe fața externă. Forcepsul intern este masiv, mai lung decât cel extern, cu articolul apical

în formă de ghiară, avînd vîrful înarmat cu un dinte puternic și gros. Penisul este foarte lat, în porțiunea bazală, subțindu-se treptat pînă aproape de vîrf, forțului intern și ascuțindu-se mai accentuat în partea api-

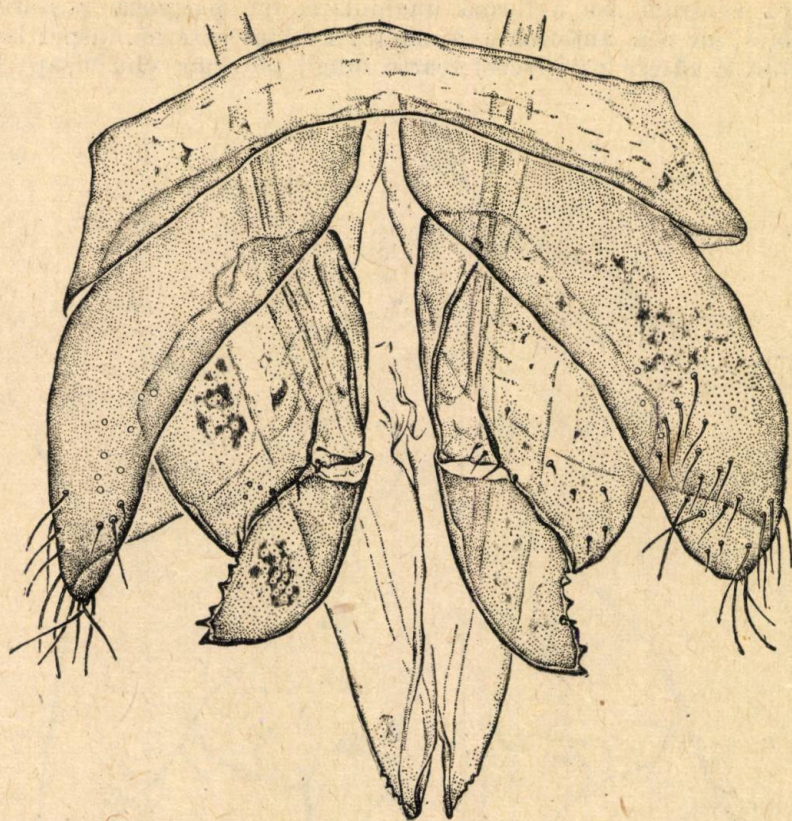


Fig. 3. Aparatul genital mascul la genul *Rhogas* Nees.

cală. Valvele peniale sînt ascuțite spre vîrf și destul de dezvoltate (fig. 2).

Genul *Rhogas* Nees 1818.

Acest gen se deosebește foarte mult, ca formă, prin aparatul copulator mascul, care este mai îndesat. Gonobaza este transversă, îngustă, cu marginea anterioară rotunjită. Forcepsul extern este foarte lat, cu perirari pe fața externă și mai deși în porțiunea apicală. Forcepsul intern are articolul bazal gros, de lungime egală cu forcepsul extern. Articolul apical este îndreptat înspre partea externă, cu marginea internă ușor rotunjită și prevăzut cu cinci dinți înșirați pe latura externă, dintele apical fiind cel mai dezvoltat. Penisul este mult mai lung decît forcepsul intern, svelt, ascuțindu-se spre vîrf. Porțiunea apicală a penisului este prevăzută cu o serie de rugozități evidente. (papile). (fig. 3).

Subfamilia Sigalphinae

Genul *Chelonus* Jurine 1806.

Placa ventrală are o formă unghiulară, cu marginea posterioară mult scobită, iar cea anterioară alungită. Pe fața externă, înspre latura posterioară, se găsesc peri (sete) foarte lungi, puternic chitinizizați. For-

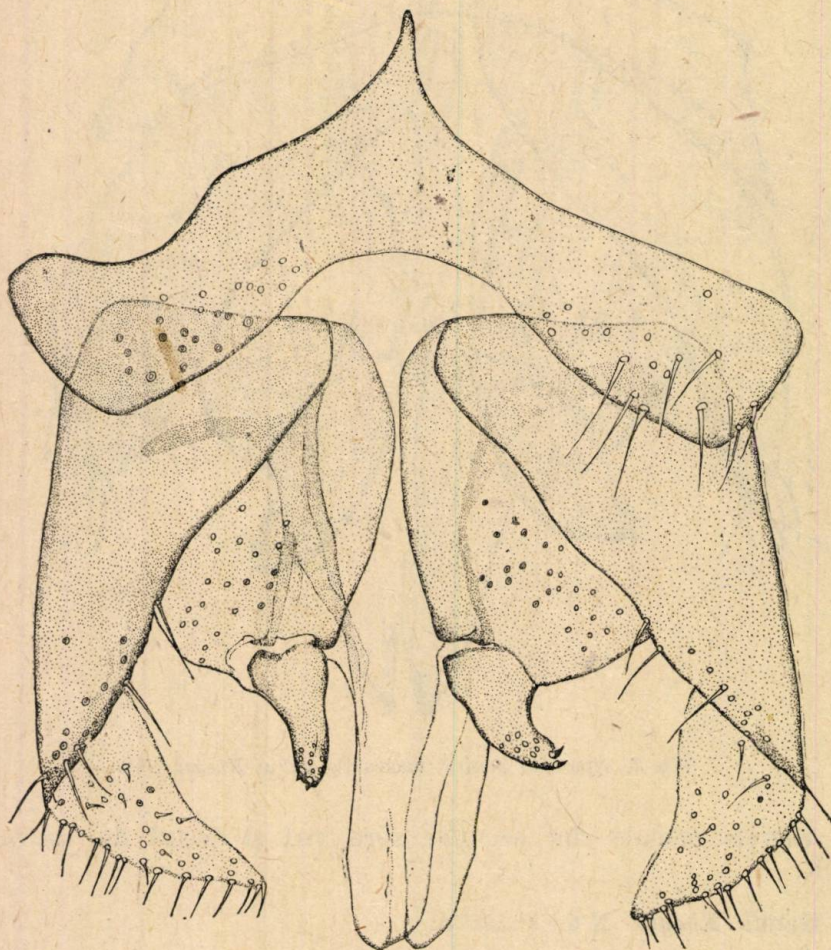


Fig. 4. Aparatul genital mascul la genul *Chelonus* Jurine.

cepsul extern este lung și întrece puțin în lungime tot complexul genital. Forma lui este foliacee. Perii se găsesc inserați pe partea externă și internă a forcepsului, grupați mai ales pe marginea lui. Unii peri externi sînt lungi iar cei de pe partea internă sînt mai scurți. Articolul bazal al forcepsului intern este scurt, foarte lat. Marginea lui internă este aproape dreaptă, cea externă curbă. Pe toată întinderea lui, se observă peri cu dispoziția regulată. Articolul apical este triunghiular, terminat cu doi dinți curbați

și ascuțiți. În treimea lui apicală, se găsește rugozități. Penisul este îngust, mai lat spre bază și prevăzut deasemenea cu mici papile. (fig. 4).

Genul *Triaspis* Halydai 1835

Placa ventrală este semiovală, cu marginea anterioară rotunjită. Forcepsul extern este lat, mult mai lung decât cel intern aproape de lungimea penisului. Chetotaxia este diferită. Perii sunt dispuși neregulat,

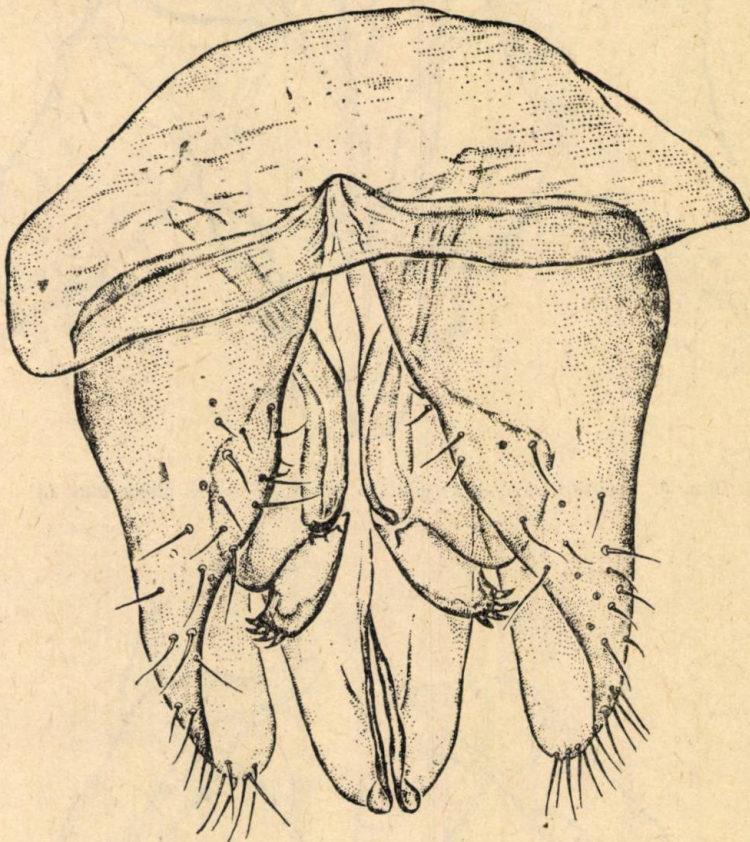


Fig. 5. Aparatul genital mascul la genul *Triaspis* Halidai.

mai lungi spre marginea apicală, mai scurți spre bază. Forcepsul intern este scurt, cu articolul bazal mult mai lat decât cel apical, cu unghiurile posterioare larg rotunjite, lipsit de peri. Articolul apical are o formă de talpă, cu marginea internă curbată, cea externă fiind scurtă și puțin seobită. Pe latura externă apicală, se găsesc patru dinți lungi, curbați, ascuțiți, ca niște ghiare. Penisul este ceva mai lung decât forcepsul extern, rotunjit spre vîrf. (fig. 5).

Subfamilia Microgasterinae

Genul *Apanteles* Förster 1862.

Placa ventrală se prezintă ca două bucle strinse la mijloc, cu marginile externe rotunjite. Forcepsul extern este foliaceu, aproape de lungimea

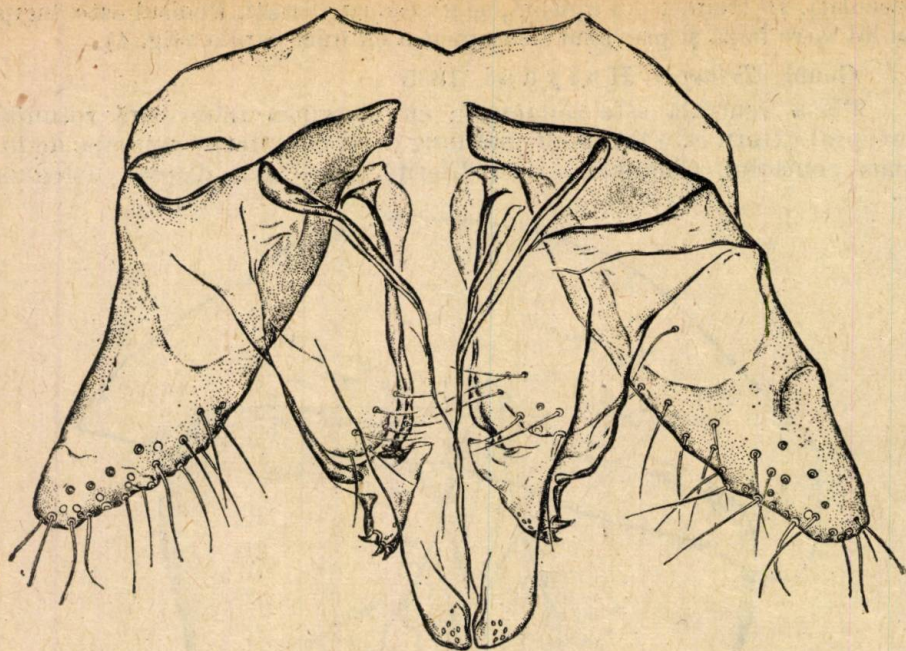


Fig. 6. Aparatul genital mascul la genul *Apan'eles glomeratus* L.

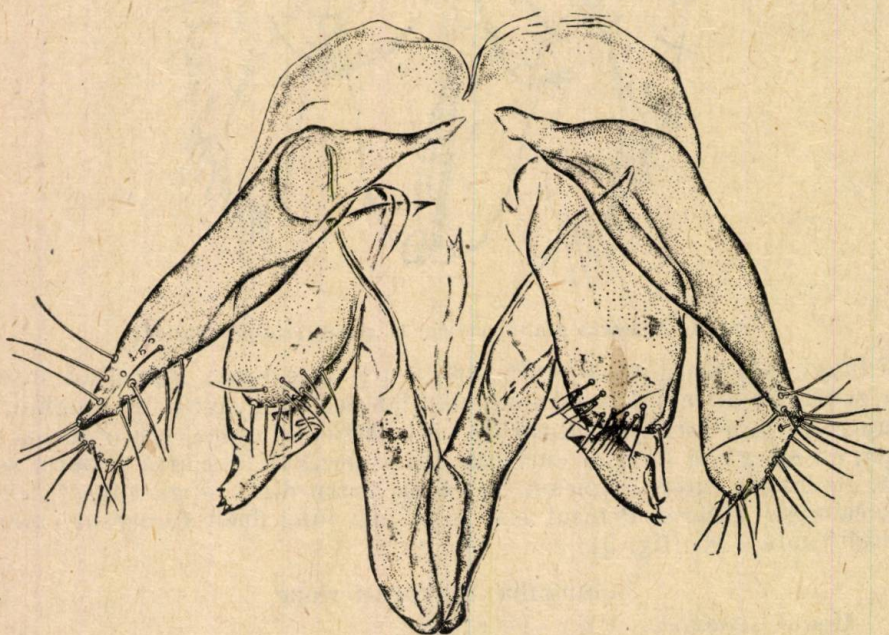


Fig. 7. Aparatul genital mascul la genul *Apan'eles ordinarius* Raiz.

forcepsului intern. Marginea posterioară este rotunjită și prevăzută cu peri lungi ascuțiți, dintre care puțini înaintează spre mijlocul lui. Forcepsul intern are articolul bazal lat, puternic, pe el sînt inserați peri gru-

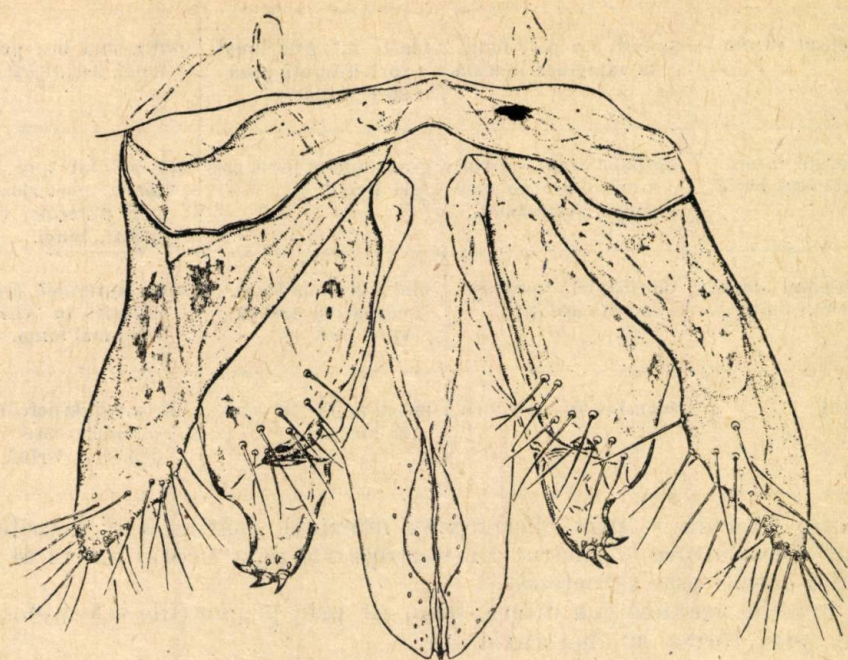


Fig. 8. Aparatul genital mascul la genul *Apanteles harpyae* Niez.

pați, de diferite lungimi și forme. Marginea anterioară a articolului apical este lată, de lățimea marginii posterioare a articolului bazal, cu colțul anterior ascuțit și marginea internă rotunjită. Articolul apical poartă trei dinți cu bază puternică, lungi, încovoiați și ascuțiți. Tot pe fața externă a articolului apical, se observă papile destul de mari. Penisul este rotunjit la vîrf, mai lung decît forcepsul extern, pe întinderea lui se găsesc foarte numeroase papile, iar în mijlocul lui baghete sclerificate, bine vizibile.

Pentru a vedea în ce măsură diferă scleritele genitale, după specii, am studiat aparatul genital mascul la trei specii ale genului *Apanteles*: *Apanteles ordinarius* (Ratz), *A. glomeratus* (L) și *A. harpyae* (Niez.). Din compararea diferitelor sclerite la aceste trei specii, se constată că sînt deosebiri vizibile între ele.

Tabel comparativ al speciilor de *Apanteles*, arătînd deosebirile în structura scleritelor genitale de la mascul:

Concluzii

Scleritele care compun aparatul copulator mascul la Braconide, diferă net, după forma pe care o îmbracă gonobaza, după proporțiile forcepsului extern față de cel intern și de penis, după forma și orientarea

Scleritele genitale	A. ordinarius (fig. 7)	A. glomeratus (fig. 6)	A. harpyae (fig. 8)
Forcepsul extern	îngust, cu peri lungi la marginea apicală.	foarte lat, peri lungi, rari inserați pînă spre mijloc.	puțin mai lat, perii lungi, ascuțiți și deși.
Forcepsul intern a) articolul bazal.	aproape drept, cu peri scurți și deși pe marginea posterioară.	gros, îndesat perii rari și lungi	lat, subțiat spre marginea posterioară: peri puternic chitinizati, lungi.
b) articolul apical cu trei dinți	dinții mici, aproape dreپți ascuțiți	dinții groși la bază, curbați și ascuțiți spre virf.	dinți puternici, groși ascuțiți la virf și ceva mai lungi.
Penisul	îngustat în spre virf.	lat cu papile nu mai la virf.	lat cu papile neregulate și numeroase care depășesc virful.

acestora, precum și prin chetotaxie: numărul, mărimea și distribuția perilor. Deasemenea, numărul dinților inserați pe articolul apical al forcepsului intern este caracteristic.

Speciile aceluiaș gen diferă, între ele prin proporțiile scleritelor genitale, prin formă și chetotaxia lor.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. — Berlese Antonio Gli Insetti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll'uomo. Vol. I, cap. Abdomene, Milano, 1909.
- [2]. — Marshall T. A. Les Braconides, in: *Spécies des Hyménoptères d'Europe et d'Algerie* par Ed. André. Vol. IV, Paris 1886.
- [3]. — Michener Ch. Hymenoptera in: „Taxonomist glossary of genitalia in Insects, edited by S. L. Tuxen, Copenhagen, 1956.
- [4]. — Schröder Ch. *Handbuch der Entomologie*, Bd. 3, Sechtes Kapitel, Jena 1925.
- [5]. — Seurat M. G. Observations sur les organes génitaux des Braconides, in „Annales des Sciences Naturelles, Zoologie et Paleontologie, T. VII, Paris 1898.
- [6]. — Telenga N. A. Nasecomle pereponciatocrlle. Fam. Braconidae (P. 1), vol. V, Nr. 2, in Fauna URSS. Moscova-Leningrad, 1936.
- [7]. — Svanvici B. N. *Curs obșcei entomologhii*, Moscova-Leningrad, 1949.

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ КОПУЛЯТИВНОГО АППАРАТА БРАКОПИД (HYMENOPTERA)

Для лучшего с систематической точки зрения ограничения родов и видов браконид нашей страны, а также для объяснения их филогенетических отношений, автор начал изучение копулятивного аппарата самца. В настоящей статье автор даёт результаты его первых исследований следующих родов: *Vipio* Latr., *Bracon* F., *Rhogas* Nees., *Triaspis* Hal., *Chelonus* Jur. et *Apanteles* L.: он описывает различные генитальные склериты и даёт оригинальные рисунки этих частей.

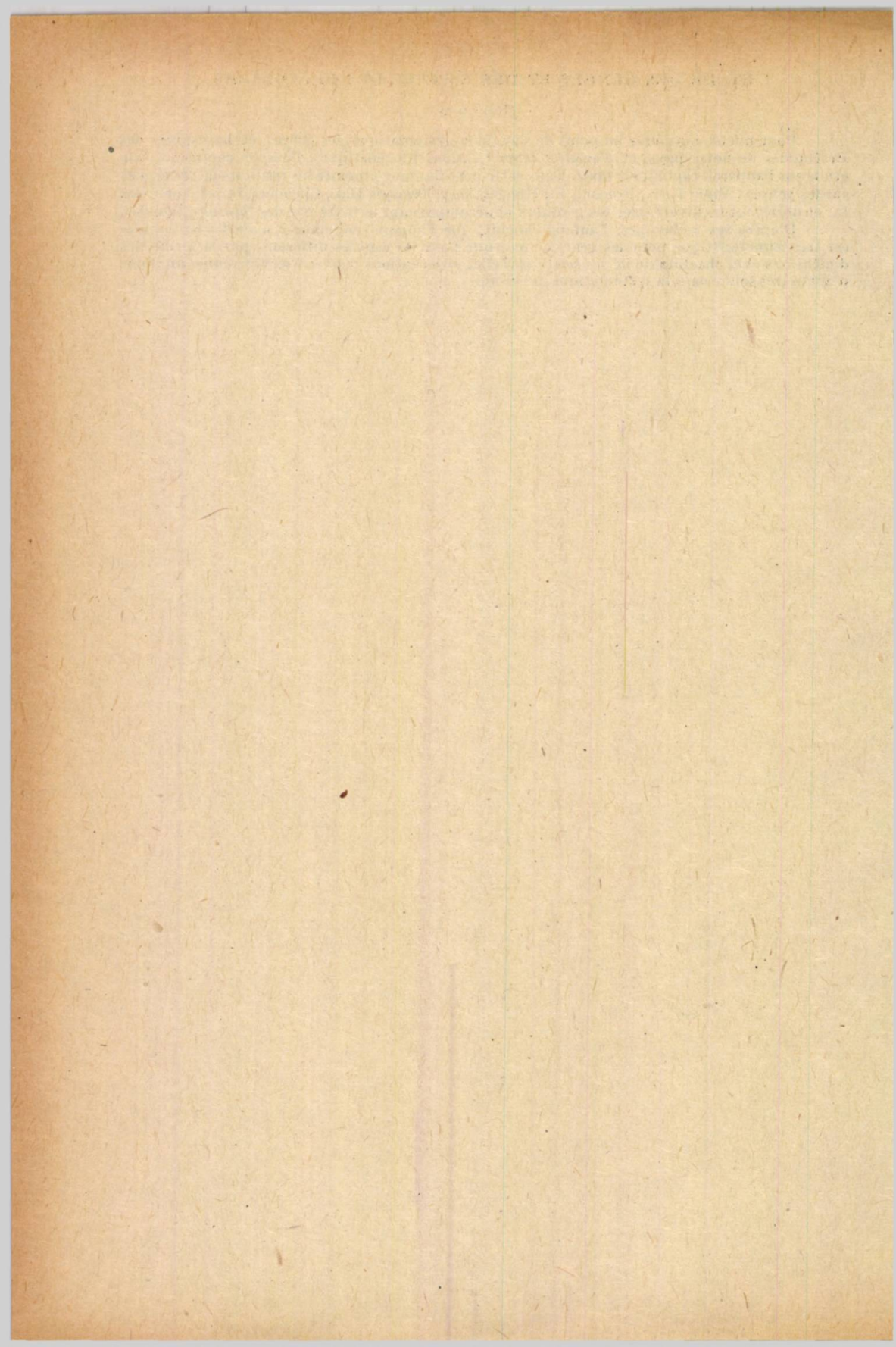
По автору, копулятивный аппарат самца браконид является очень характерным для родов, а также для видов различавшийся формой, размерами и распределением волос на склериты, так что должен служить хорошим солидным систематическим признаком данной группы насекомых.

L'ÉTUDE DES GENRES ET DES ESPÈCES DES BRACONIDES

Résumé

Pour mieux contourner au point de vue de la systématique, les genres et les espèces des Braconides de notre pays, et a'éclairer leurs relations filogenetiques, l'auteur commence une etude sur l'appareil capulateur male. Dans cette note l'auteur presente les resultats de ses etudes sur les genres : *Vipio* Latr., *Bracon*., F., *Rhogas* Nees, *Triaspis* Hal., *Chelonus* Jur et *Apanteles* L., en décrivant les divers sclérites génitaux et accompagnant le taxte par des figures originales.

D'après ses recherches, l'auteur conclut, que l'appareil copulateur male des Braconides est très caractéristique pour les genres, aussi que pour les espèces différant, par la forme, les dimensions et la chaetotaxie de ses sclerites. Telles observations peuvent servir comme un point d'appui très solide dans la systématique des groupes.



CITEVA OBSERVAȚIUNI CU PRIVIRE LA VĂTĂMAREA PRODUSĂ DE *PITYOKTEINES VORONTZOVI* JACOBS (COLEOPTERA IPIDAE)

ȘT. NEGRU, I. CEIANU și D. PARASCAN

Pityokteines vorontzovi Jacobs.*), este un element de faună Eurosiberiană. În Europa, după Stark, această insectă este răspândită în U.R.S.S. (Ucraina de vest și Caucaz**), R. P. Polonă, R. P. Bulgaria, R. P. Cehoslovacă, Germania, Austria și sudul Franței.

În R.P.R., această insectă se află pînă acum semnalată în literatura de specialitate (O. Marcu, 1949), în următoarele locuri: Or. Stalin, Putna (rn. Rădăuți, reg. Suceava), și Mănăstirea Agapia (rn. Tg.-Neamț, reg. Bacău).

Noi am găsit insecta aceasta, în următoarele locuri: Pojorîta (rn. Cîmpulung-Moldovenesc, reg. Suceava, VII. 1949), Bieaz (rn. Piatra Neamț, reg. Bacău, VIII. 1949, sub scoarță la brad), Cîmpulung-Moldovenesc, (reg. Suceava, 6. XII. 1950, sub scoarță la larice, în crăci și vîrf de tulpină, în material de 2,5 cm Ø — 20 cm, Ø împreună cu *Pityokteines curvidens* Germ., *Pityophthorus micrographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *Anthaxia quadripunctata* L. și *Tetropium* sp.), pădurea Șandru-Clung Moldovenesc (25. V., sub scoarță la brad și apoi la fel, la 3. și 7. IX. 1951), Roznov-Neamț (rn. Piatra Neamț, reg. Bacău, 1. VII, sub scoarță la pin silvestru și 11. VII. 1952, sub scoarță la brad) și Timișu de jos (rn. Stalin, reg. Stalin, 24. VI. 1954, sub scoarță la brad).

Pityokteines vorontzovi Jacobs., atacă crăcile și vîrfurile subțire ale tulpinilor, la următoarele specii de rășinoase (după K r a e m e r și M a x i m o v, 1950): brazi (*Abies alba* Mill., *Abies Bornmülleriana* Mattf.), larice (*Larix decidua* Mill.), molid***) (*Picea excelsa* Link.) și duglas (*Pseudotsuga taxifolia* Britt.).

*) — Jacobson, Tr. Russc. Entom. obșc., XXIX, 1895, p. 521. —

**) — Stark, V. N. citează specia aceasta, în partea de vest a Caucazului (Abhazia), în arborete de tip *Abietum oxalidosum*, cu *Abies Nordmanniana* Spach., *Picea orientalis* Carr. și *Fagus*, și cu subarboret nedesvoltat, în partea inferioară a zonei bradului. —

În acest tip de arboret, se mai pot întîlni, dintre Ipidae, elemente de faună nordică de taigă (precum *Cryphalus saltuarius* Wse., *Pityogenes chalcographus* L., *Trypodendron lineatum* o.l), precum și elemente de stepă (ca *Trypodendron domesticum* L.). Pe lângă aceștia, sînt și celelalte două specii ale genului *Pityokteines* și anume *P. curvidens* Germ. și *P. spinidens* Reitt. —

***) — M a x i m o v afirmă că pînă în 1950, molidul nu era cunoscut ca plantă gazdă a acestei specii de insecte. —

La acestea, Stark (1952) adaugă bradul *Abies Nordmanniana* Spach. și mai rar pinul (*Pinus silvestris*).

Descrierea insectei adulte, * se găsește în lucrările următoare : Reitter (1913), Kuhnt (1915), Escherich (1923), Nüsslin-Rhumbler (1927), Hess-Beck (1927). Kraemer (1950), Stark (1952).

Deasemenea, descrierea sistemului de galerii roase de către această insectă, atât ca adult cât și ca larvă, se găsește în lucrări ca acelea ale lui Marcu (1949), Maximov (1950) și Stark (1952). Cu privire la dezvoltarea ei, această insectă are, după Vorontov, o generație pe an și una paralelă (soră, falsă a doua generație). O. Marcu susține existența a două generații pe an, insecta avînd un zbor devreme, în martie-aprilie și unul în iulie.

În legătură cu vătămarea produsă de această insectă, am căutat să aflăm numărul de brațe de galerii-mamă pe sisteme de galerii, precum și frecvența sistemelor de galerii după numărul de brațe de galerii-mamă.

Materialul vătămat studiat de noi, este constituit din 33 de piese cu lungimea între 11,4 cm și 39,4 cm și cu grosimea de 2,1 cm pînă la 7,3 cm; acest material provine din crăci de brad, colectate din pădurea

Fig. 1 Atac de *Pityokteines vorontzovi* Jacobs la, larice Original. Material colect. Clung-Mold. 6 X II. 1950. piesele sînt cojite). (micșorate)

Șandru—Cîmpulung Moldovenesc și din Parcul Dendrologic Roznov-Neamț.

Din datele culese odată cu cercetarea acestui material, rezultă că pe o suprafață de scoarță (suprafața totală internă de scoarță) de

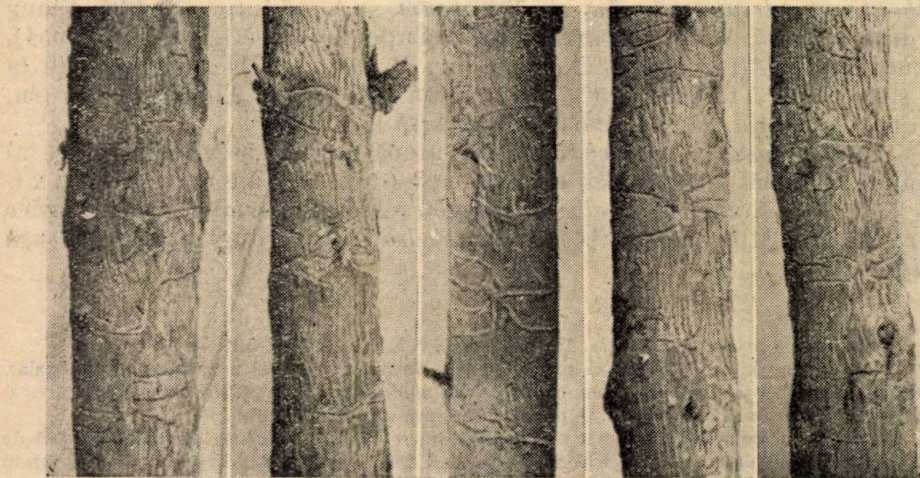


Fig. 2—Atac de *Pityokteines vorontzovi* Jacobs., la brad. Original. Material colect. Păd. Șandru-Clung Mold., V. și IX. 1951. (piesele sînt cojite) (micșorate).

Tabela 1

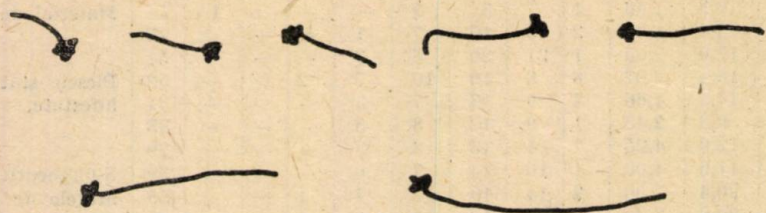
Nr. crt. piesă	Piesa studiată			Numărul de sisteme de galerii cu :								Total	Observațiuni
	Lung. cm.	Lung. cerc. Sect. cm.	Supraf. internă scoartă dmp.	1	2	3	4	5	6	7	8 brațe		
1	11,4	9,3	1,06	1	7	3	2	—	—	—	1	14	Material de brad.
2	23,5	8,4	1,97	2	5	10	7	1	—	—	—	25	
3	39,4	17,9	7,05	1	21	20	6	3	—	—	—	51	
4	38,4	18,4	7,07	6	8	19	10	7	2	—	—	52	Pieseile sint foarte infestate.
5	31,5	14,8	4,66	2	9	13	7	3	—	—	—	34	
6	26,3	9,3	2,45	1	9	12	8	3	—	—	—	33	
7	35,4	12,0	4,25	1	4	13	8	3	—	—	—	29	S-au socotit numai brațele de galerii cu depuneri de ouă.
8	34,5	11,6	4,00	1	10	14	7	6	—	1	—	39	
9	39,0	20,4	7,96	2	14	19	12	7	1	—	—	55	
10	37,4	20,8	7,78	—	12	16	15	6	1	—	—	50	— 2,1 cm. Ø
11	25,7	10,3	2,65	1	12	10	6	4	—	—	—	33	
12	13,0	22,0	2,86	1	4	4	4	2	1	—	—	16	
13	17,8	17,0	3,03	—	4	3	5	2	—	—	—	14	Nu s-au socotit brațele tăiate de ferăstrău. —
14	24,8	6,6	1,64	—	3	3	3	1	—	—	—	10	
15	34,7	11,6	4,03	4	11	9	4	1	—	—	—	29	
16	26,5	10,9	2,89	1	2	12	14	6	—	—	—	35	— 7,3 cm. Ø
17	30,0	8,4	2,52	1	4	14	9	3	—	—	—	31	
18	34,5	9,6	3,31	—	3	5	5	3	1	—	—	17	
19	31,9	9,3	2,97	—	7	6	7	5	—	1	—	26	—
20	33,7	11,2	3,77	—	19	8	8	3	—	—	—	38	
21	34,0	11,4	3,88	3	—	4	2	—	—	—	—	9	
22	30,3	10,2	3,09	—	11	13	9	6	—	—	—	39	—
23	27,8	10,1	2,81	1	4	11	2	4	1	—	—	24	
24	33,0	11,0	3,63	4	11	10	8	4	1	—	1	38	
25	27,3	10,2	2,78	—	6	7	8	5	—	—	—	26	—
26	28,1	10,8	3,03	4	6	6	6	3	3	—	—	28	
27	30,2	13,6	4,11	2	9	6	3	3	1	—	—	24	
28	31,5	9,9	3,12	—	2	4	—	1	1	—	—	8	—
29	31,0	15,0	4,65	4	12	10	5	1	—	—	—	32	
30	35,5	13,4	4,76	2	6	8	8	3	—	—	—	27	
31	31,2	17,8	5,55	3	9	16	4	4	2	—	—	38	—
32	36,5	22,4	8,18	2	8	16	12	8	4	—	—	50	
33	36,2	22,8	8,25	2	11	15	9	6	1	1	—	45	
33	—	—	1,3576 mp.	52	263	339	223	117	20	3	2	1019	—
				5,10	25,81	33,27	21,89	11,48	1,96	0,29	0,20	100%	

1,3576 mp., s-au putut instala 1019 familii de insecte, acestea făcînd tot atîtea sisteme de galerii-mamă (camere nuptiale și brațe de galerii-mamă). Din 1019 sisteme de galerii (100%), am găsit sisteme cu 1 braț de galerie-mamă în 52 din cazuri (5,10%) pînă la sisteme cu 8 brațe de galerii-mamă în 2 cazuri (0,20%). Cele mai multe cazuri au fost însă cu 3 brațe și anume 339 (33,27%). [Tabela 1]

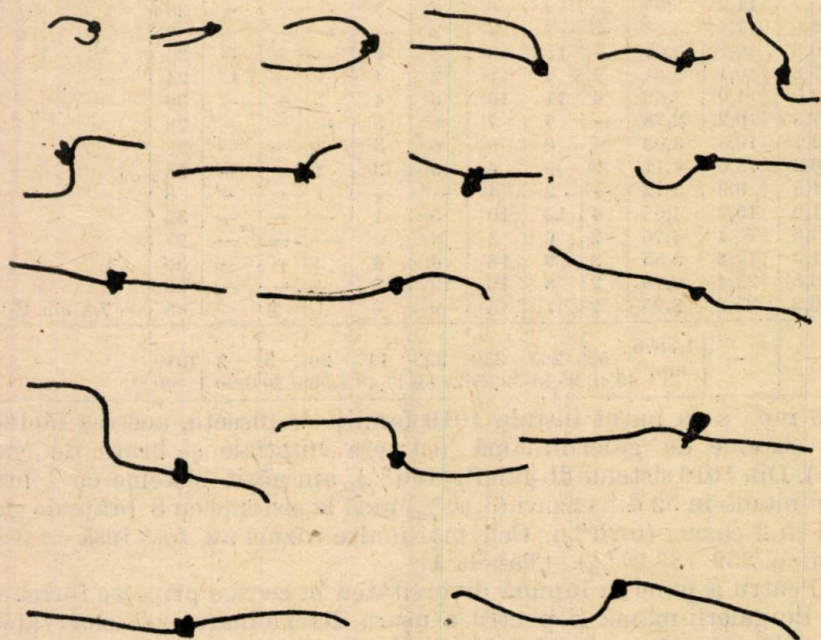
Pentru a pune în lumină diversitatea în ceea ce privește forma sistemelor de galerii-mamă și pentru a ușura determinarea pieselor vătămate de această insectă, pe lângă fotografiile din fig. 1 și fig. 2, am ales numai

**) — Lucrările în care se găsește descrierea insectei adulte, sînt :

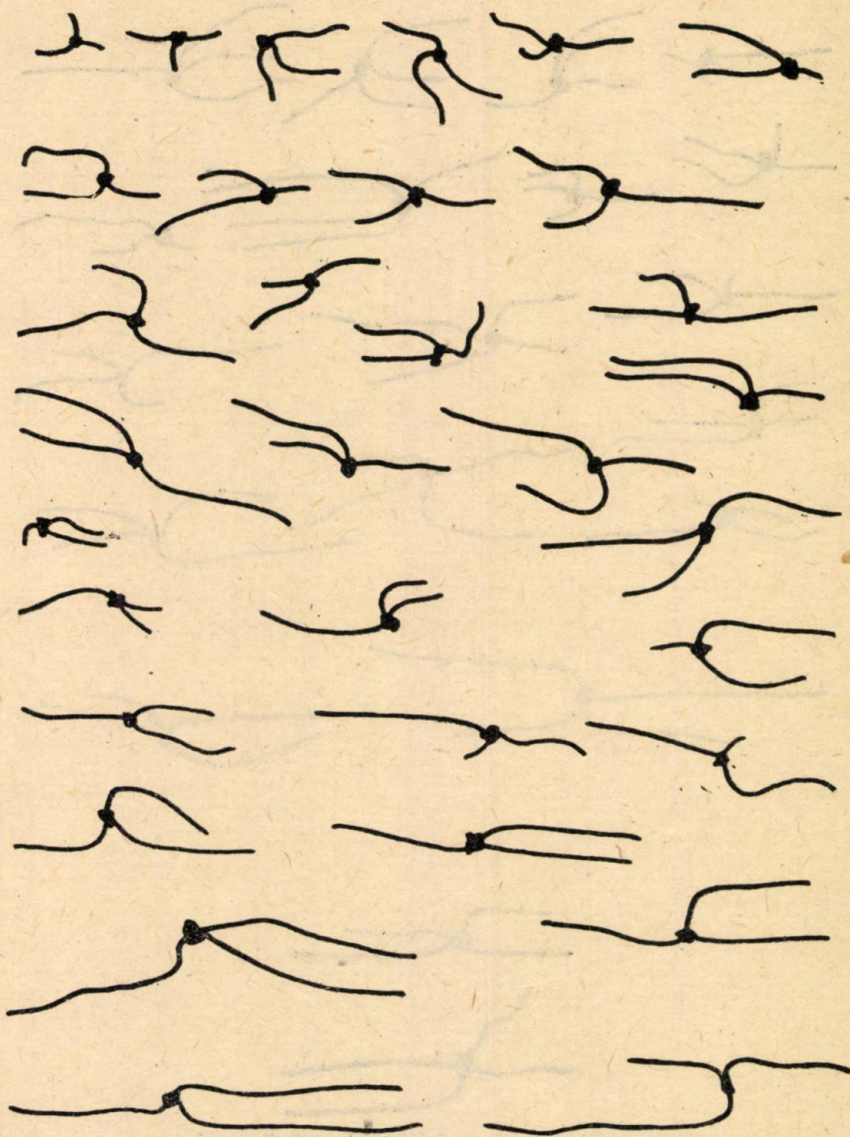
1. — Reitter, Ed. — Bestimmungstabellen der Borkenkäfer, Wien. Ent. Zeit. Jahrg XXXII, caetul 31, Wien, 1913.
2. — Kuhn, P. — Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands, Stuttgart, 1915.
3. — Escherich, K. — Die Forstinsekten Mitteleuropas, Vol. II, Berlin, 1923.
4. — Nüsslin, O. și Rhumbler, L. — Forstinsektenkunde, Berlin, 1927.
5. — Hess — Beck. — Forstschutz, Vol. I, Berlin, 1927.



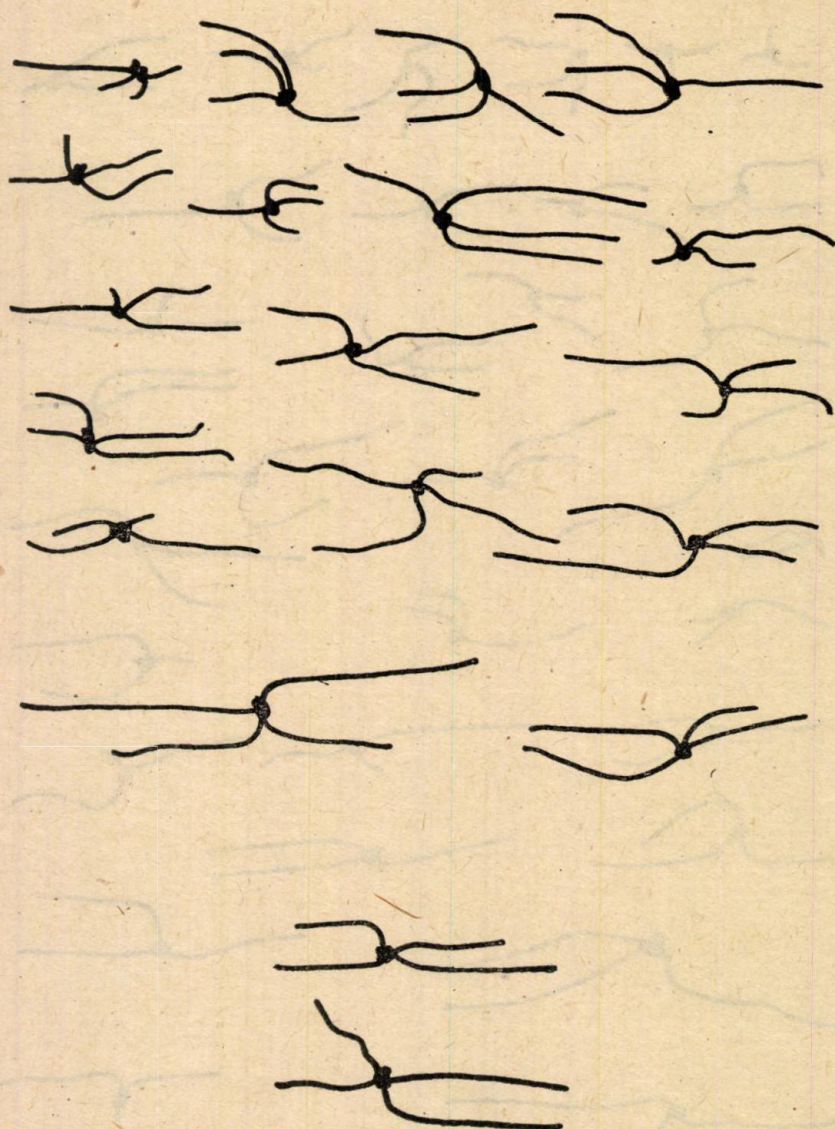
Sisteme de galerii cu 1 braț de galerie-mamă



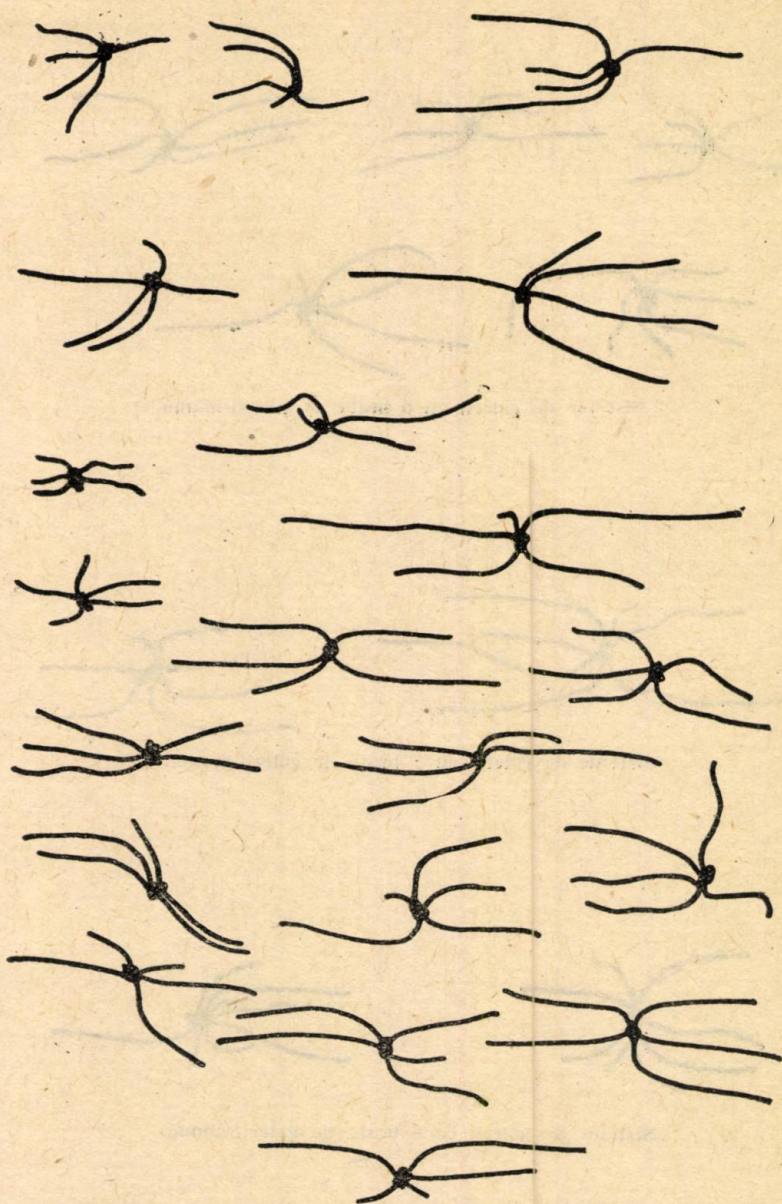
Sisteme de galerii cu 2 brațe de galerii-mamă.



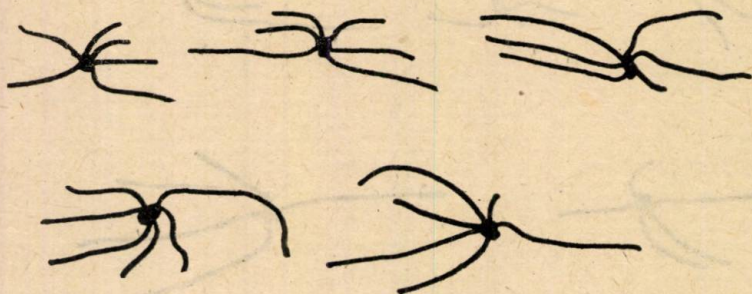
Sisteme de galerii cu 3 brațe de galerii-mamă.



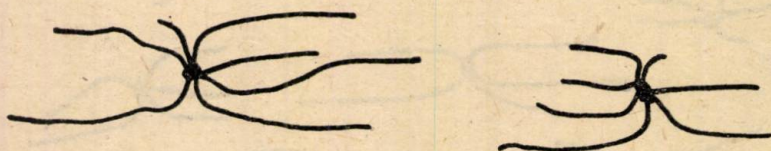
Sisteme de galerii cu 4 brațe de galerii-mamă.



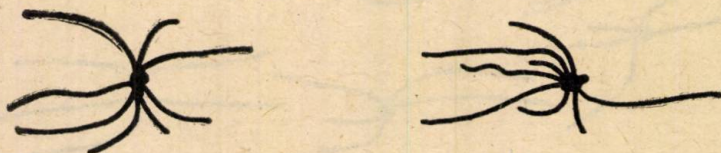
Sisteme de galerii cu 5 brațe de galerii-mamă.



Sisteme de galerii cu 6 brațe de galerii-mamă.



Sisteme de galerii cu 7 brațe de galerii-mamă.



Sisteme de galerii cu 8 brațe de galerii-mamă.

105 sisteme de galerii (adică 10,30 %) și le-am înfățișat grupându-le după numărul de brațe de galerii-mamă prezentate și lăsând la o parte galeriile larvare.

Sistemele de galerii sînt redată de pe piesele cercetate, în 5 planșe, micșorate la $\frac{2}{3}$ din mărimea naturală. Ele au fost desenate, după ce piesele au fost cojite, insecta găsindu-se în acestea, în stadiu de larvă sau chiar cu dezvoltarea terminată.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Kraemer, G. D. — *Der grosse Tannenborkenkäfer, unter Berücksichtigung seiner beiden Verwandten und der Brutbaumdisposition*, Zeitsch. f. angew. Entom., vol. XXXI, caet 3, Berlin, 1950.
- [2]. Marcu, O. — *Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Oekologie zweier für die Moldau neue Ipsidenformen*, Rev. Șt. Adamachi, vol. XXXV, nr. 1 — 2, Iași, 1949, pag. 80 — 81.
- [3]. Maximov, I. — *Untersuchungen über den krumnzähnigen Weissstannenborkenkäfer Ips curvidens Germ., während seiner Massenvermehrung 1947—49 in der Schweiz*, Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, vol. XXVI, caet 2, Zürich, 1950.
- [4]. Reitter, Ed. — *Bestimmungstabelle der Borkenkäfer*, Wien. Ent. Zeit., Jahrg. XXXII, caet 31, Wien, 1913.
- [5]. Stark, V. N. — *Fam. Ipsidae in Fauna U.R.S.S.*, XXXI, Moscova — Leningrad, 1952, pag. 50. 420 — 424

НЕКОТОРЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПРИЧИНЯЕМЫМИ ЖУКОМ PITYOKTEINES VORONTZOVI IACOBS (COLEOPTERA, IPIDAE)

В настоящей заметке авторы сообщают о распространении короеда *Pityokteines vorontzovi* Iakobs в Румынии.

На основании изучения 33 поврежденных елей установлено, что наиболее распространенной системой ходов является тип с тремя материнскими ответвлениями.

Различные формы ходов были отобраны и представлены в 105 рисунках, где изображены ходы с 1—8 материнскими ответвлениями.

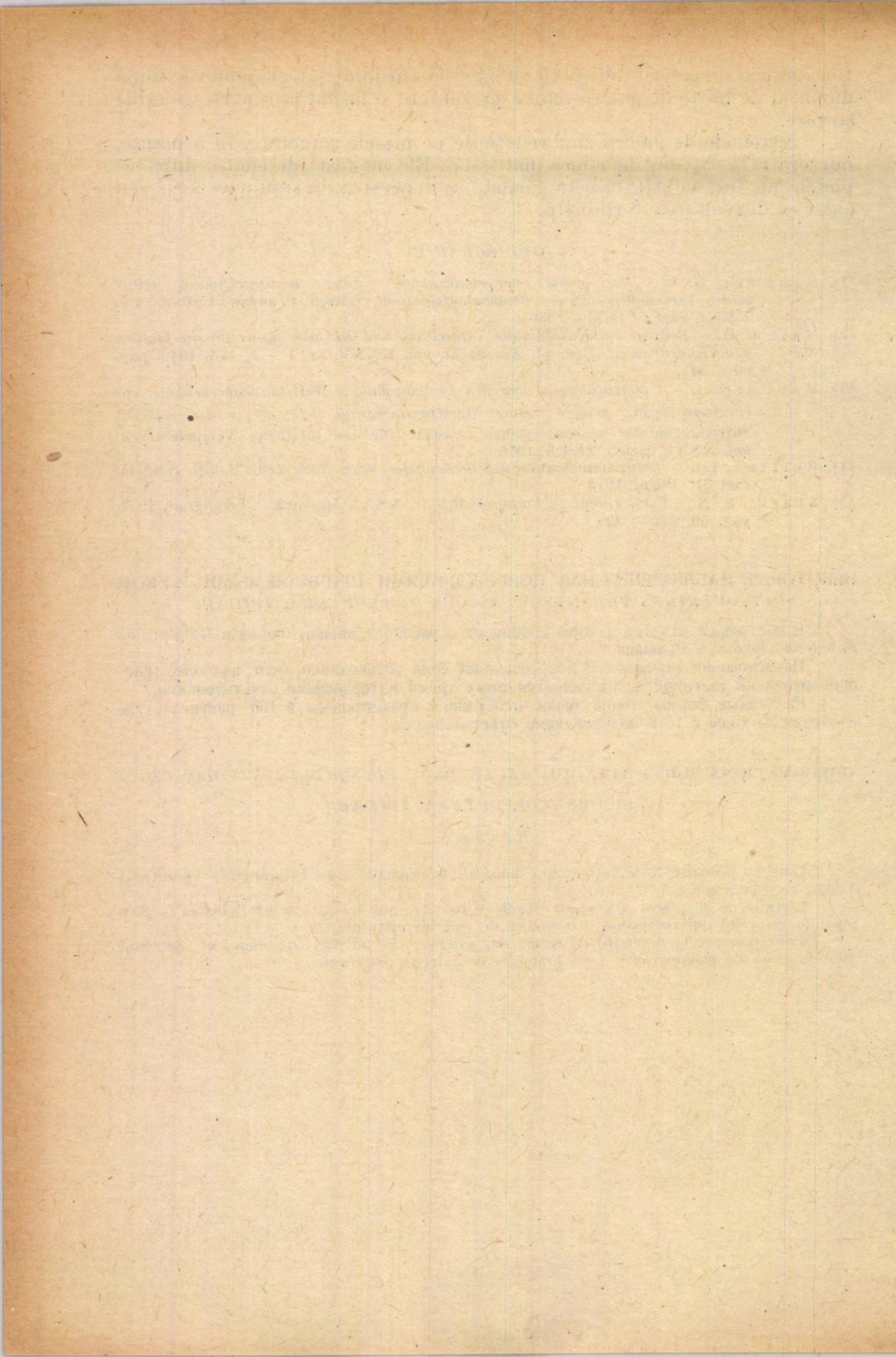
OBSERVATIONS SUR L'ATTAQUE CAUSÉ PAR PITYOKTEINES VORONTZOVI IACOBS (COLEOPTERA, IPIDAE)

Résumé

Dans la présente Note, les auteurs donnent la répartition du *Pityokteines vorontzovi* Jacobs en Roumanie.

L'étude de 33 pièces de sapin étudiées, montre que le système de galeries le plus répandu est celui qui comprend 3 branches de galeries maternelles.

Pour montrer la diversité de forme des galeries, les auteurs ont choisi et présenté 105 systèmes de galeries avec 1—8 branches de galeries maternelles.



STUDIUL VÎRSTEI ȘI CREȘTERII CRAPULUI DIN LACUL GREACA

MIHAI PAPADOPOLO

Pentru a a sigura o producție ridicată și o reproducere normală a rezervelor piscicole în bazinele naturale, este necesar pe lângă altele să cunoaștem viața peștilor, vîrsta, creșterea și viteza creșterii lor, sau cum mai e numită aceasta în ihtiologie, ritmul de creștere.

Vîrsta și creșterea ne dă indicații asupra duratei vieții peștilor, condițiilor de existență, perioadei în care are loc ponta, timpului primei ponte și în mod deosebit asupra dimensiunilor limite rentabile pescuitului.

Datele obținute din studiul vîrstei și creșterii sînt necesare atît pentru cunoașterea stării rezervelor piscicole dintr-un bazin sau altul sau în alcătuirea prognozelor asupra producției anilor următori, cît și pentru repopulări, aclimatizări și alte măsuri asemănătoare.

În toate aceste cazuri trebuie să știm în mod precis dacă o specie sau alta dintr-un bazin dat crește bine sau slab și ce măsuri sînt necesare.

Determinarea vîrstei, care constituie primul moment al cercetării, prezintă o însemnătate deosebită pentru statistica biologică, înțelegînd prin aceasta determinarea corelației procentuale între grupele de pești pe vîrste, aparținînd uneia din speciile de pești, reflectată în pescuit.

Cercetînd anual în acelaș loc și între aceleași date corelația procentuală a grupelor pe vîrste reflectată în pescuit, ne putem da seama de influența pe care o exercită pescuitul asupra populației piscicole din bazinul respectiv.

Pentru a studia vîrsta și creșterea crapului din lacul Greaca, am folosit o probă medie de 178 exemplare, analizate la punctul pescăresc Căscioarele între 5 și 15 iunie 1955.

Crapul (*Cyprinus carpio* L.) este o specie de apă dulce care se în tilnește și în apele salmastre ale Mării Caspice și Aral.

În țara noastră crapul populează majoritatea apelor dulci, mai puțin pe cele salmastre. El se hrănește intens în tot timpul verii cu plante acvatice și nevertebrate bentonice.

Devine sexual adult în anul 3 și 4 al vieții, în condiții favorabile și la 2 ani. Ponta se fae primăvara cînd temperatura apei atinge 18° și nu depășește 22°.

Vîrsta limită a crapului, după Nicolski este de 30 ani, cunoscîndu-se și o longevitate mai mare.

*) Comunicată la Sesiunea Fac. de biologie, martie 1956

Crapul, ca în toate bazinele naturale ale țării noastre, ocupă un loc de frunte în pescuitul lacului Greaca.

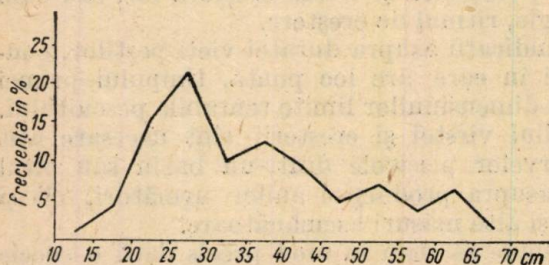
Pentru a aprecia influența pescuitului asupra cîrdului de crap din lacul Greaca, înainte de a determina vîrsta, am calculat corelația grupelor pe dimensiuni în procente, redată în cifrele tabelului de mai jos și graficul 1.

Componența pe dimensiuni a cîrdului de crap din Greaca.

Tabela 1

	Lungimea (fără C) în cm.											
	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70
Grupele pe dim. în %	1,1	4,5	15,2	21,9	10,2	12,9	9,65	7,3	3,9	6,7	1,7	

Datele din tab. 1 și graficul care exprimă corelația grupelor pe dimensiuni, ne arată în mod clar că, grupele predominante sînt cele de la 25 la 30 și de la 20 la 25 cm, care reprezintă aproape 40% din crapul pescuit în cursul lunii iunie în acest lac. Pentru determinarea vîrstei și stabilirea corelației grupelor pe vîrste, am folosit solzii și măsurătorile reprezentînd lungimea corpului fără C a celor 178 de exemplare ale probei.



Graf. 1 Componența pe dimensiuni a crapului pescuit în lacul Greaca.

Datele obținute în urma determinării vîrstei au servit

la caracterizarea componenței cîrdului de crap pe vîrste și sînt cuprinse în tabelul următor :

Componența pe vîrste a cîrdului de crap din Greaca.

Tabela 2

	Vîrsta în ani										n
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Grupele pe vîrste în %	5,6	31,5	19,7	16,9	9	5,6	1,1	3,9	5	1,7	100 %
Dim. med. în cm	15,7	24,4	31,6	39,6	48,1	51,5	56,5	59,5	62	65,3	178

Analizînd cifrele din tab. 2 și graficul 2, care reflectă corelația grupelor pe vîrste, observăm că în lacul Greaca în cursul lunii iunie s-au pescuit crapi avînd vîrsta între 1 și 10 ani.

Grupele care au constituit baza pescuitului pentru această specie în perioada dată fiind cele de 2 și 3 ani, ale căror dimensiuni medii sînt respectiv 24,4 și 31,6 cm. Aceste două grupe reprezintă cum vedem 50% din producția de crap a lacului.

Putem spune că pescuitul în lacul Greaca se bazează mai ales pe crapul tînăr, deși în componența cîrdului intră și crapi de vîrste mai

mari în proporție de peste 25 %, care se știe că e nerentabil într-o gospodărie rațională.

Studiul creșterii a fost făcut după acelaș material folosit și la determinarea vârstei, adică solzii, măsurătorile reprezentind lungimea corpului fără C și greutatea celor 178 de exemplare.

Pentru a stabili creșterea în lungime am aplicat metoda de determinării retrospective după solzi, care se bazează pe proporționalitatea directă existentă între creșterea solzului și a corpului în lungime. Această metodă a fost preconizată pentru prima oară de ihtiologul norvegian Einar Lea (1910) și perfecționată mai târziu de o serie de ihtiologi, fiind și azi unica metodă practică folosită în astfel de cercetări.

După această metodă, cunoscind lungimea peștelui (l), care se obține prin măsurarea directă, lățimea solzului de la centru pînă la margine, adică raza lui (v), precum și lățimea fiecărui inel anual (v_n), care se măsoară sub binocular sau lupă, aflăm lungimea corpului din anii precedenți (l_n), după proporția :

$$\frac{l_n}{l} = \frac{V_n}{v} \text{ de unde } l_n = \frac{V_n}{v} \cdot l$$

Pentru a stabili creșterea în greutate am folosit metoda logaritmică, după care creșterea logaritmică a greutății este proporțională cu creșterea logaritmică a lungimii.

Prelucrind materialul probei în acest fel, am obținut următoarele date care caracterizează creșterea liniară și în greutate a crapului din Greaca.

Tabela 3

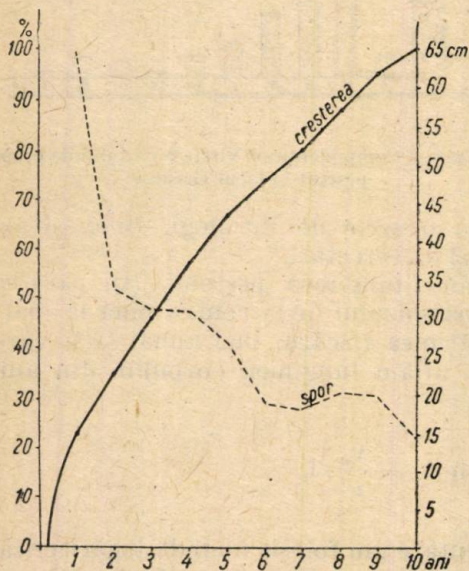
Creșterea în lungime și greutate a crapului din Greaca

Vârsta	Lung. (fără C) în cm	Spor în cm.	Spor în % față de 1 an.	Greut. în gr.	Spor în gr.	Spor în % față de 1 an
l_1	15	15	100	88	88	100
l_2	22,6	7,6	50,7	286	198	227
l_3	29,9	7,3	48,7	640	354	402
l_4	37,1	7,2	48	1190	550	625
l_5	43,6	6,5	43,3	1893	703	800
l_6	48	4,4	29,3	2495	602	686
l_7	52,3	4,3	28,7	3192	697	790
l_8	57,1	4,8	32	4108	916	1041
l_9	61,8	4,7	31,4	5156	1048	1079
l_{10}	65,3	3,5	23,3	6042	896	1007

Lungimile și greutatea absolute ale exemplarelor analizate au oscilat între limitele : de la 14—18 cm și de la 80—150 gr, pentru crapul de 1 an ; de la 21—28 cm și de la 220—540 gr, pentru cel de 2 ani ; de la

27—38 cm și de la 450—1250 gr, pentru cel de 3 ani; de la 35—45 cm și de la 42 la 55 cm și respectiv de la 800—2100 gr și 1500—3400 gr pentru cei de 4 și 5 ani. Pentru celelalte categorii de vârste de la 6 la 10 ani, oscilația maximă a lungimii a fost de 5 cm, iar a greutateii de 1250 gr.

Aceste date ne arată că lungimea și greutatea absolută a exemplarelor de aceeași vîrstă suferă oscilații destul de mari pentru peștii tineri și mai puțin însemnate pentru cei mai maturi.



Graf. 3 Creșterea și ritmul creșterii crapului din lacul Greaca.

Analizînd cifrele tabeli 3 care ne redă creșterea și viteza acesteia în lungime și greutate, ne dăm seama că cea mai rapidă creștere are loc în primii ani ai vieții pînă la atingerea maturității sexuale. Acest fapt este cunoscut de alt fel pentru mare parte din pești. Preicada creșterii rapide corespunde pentru crapul din Greaca primilor 4 ani ai vieții. După aceasta viteza creșterii scade din ce în ce mai mult așa cum reiese și din cifrele sporului anual.

Creșterea și viteza creșterii sau ritmul de creștere, pot fi reprezentate grafic prin două curbe simetrice, dacă aceasta din urmă exprimă sporul anual în procente față de adausul primului an, a cărui valoare este considerată 100%, așa cum vedem din graficul 3.

Curba creșterii este o parabolă care urcă mai întîi brusc iar apoi din ce în ce mai lent. Curba simetrică a ritmului de creștere ne arată că viteza cea mai mare corespunde primului an. Punctul de întretăiere al celor două curbe corespunde momentului încetînirii evidente a acestui ritm.

În privința crapului din lacul Greaca putem spune că, cel mai rentabil pentru pescuit este cel de 4 și 5 ani, care dă cel mai bun adaus în greutate (625—800% față de primul an).

Crapul acesta atinge în medie o lungime de 37—44 cm și o greutate de 1,200—2 kgr.

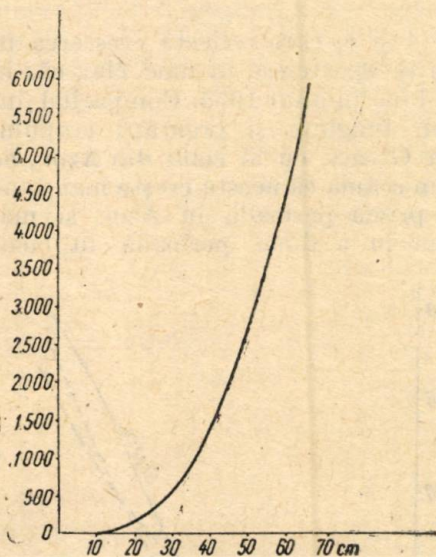
Crapul mai mare reprezentat prin exemplare mai bătrîne de la 6 la 10 ani, cu toate că atinge dimensiuni mai mari, nu este rentabil într-o gospodărie rațională, deoarece consumă o cantitate considerabilă de hrană, care servește mai ales la întreținerea funcțiilor vitale. După cum ne arată și cifrele, sporul pe care îl dă acesta în raport cu dimensiunea este neînsemnat.

De aici apare în mod clar și însemnătatea studiului ritmului de creștere, care ne dă indicații asupra dimensiunilor limite rentabile pescuitului și a măsurilor ce trebuie luate pentru îmbunătățirea condițiilor care influențează acest ritm.

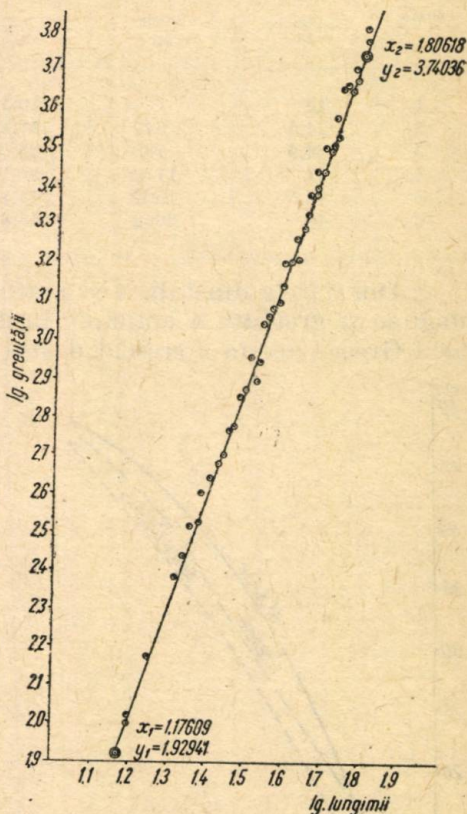
Cunoscînd faptul că majoritatea *Cyprinidelor* după origina lor sînt pești ai zonelor subtropicale și temperate, se înțelege că la aceeași bază de hrănire ritmul creșterii acestora va fi mai ridicat pentru latitudini mai mici în comparație cu a celor de la latitudini mai mari.

Datele tabeli 4 ilustrează și regularitatea caracteristică creșterii speciilor familiei Cyprinidae, după care creșterea acestora este deosebit de labilă pentru peștii tineri, în etapele care precedă maturitatea sexuală și cu mult mai stabilă pentru cei maturi.

În concluzie putem spune că în lacul Greaca crapul crește bine, ceea ce dovedește că baza de hrană a lacului este bună.



Graf. 6 Corelația între lungime și greutate a crapului din Greaca.



Graf. 7. Corelația între logaritmul lungimilor și greutăților medii ale crapului din Greaca

Analizînd conținutul intestinal a 20 de exemplare am găsit o cantitate mare de Copepode aparținînd genurilor *Acanthocyclops* și *Mezocyclops*, un număr mic de Cladoceri din genurile *Bosmina* și *Daphnia*, apoi Ostracode și multe resturi vegetale.

Pentru a putea urmări mai amănunțit creșterea crapului în greutate și a avea o bază mai largă de comparație pentru cercetările ulterioare asupra acestei specii în diferite ape ale țării, am stabilit și corelația între lungime și greutate pentru dimensiunile de la 2 la 65 cm. În acest scop am folosit metoda logaritmică a ihtiologului A. V. Morozov (1951), așa cum am arătat mai sus.

Cunoscînd că această corelație este parabolică, așa cum se vede din graficul 7, pentru caracterizarea dependenței funcționale a greutății

Pentru a aprecia mai bine creșterea crapului din lacul Greaca am comparat datele obținute cu altele asemănătoare din literatură, așa cum se vede în tabela 4 și graficele 4 și 5.

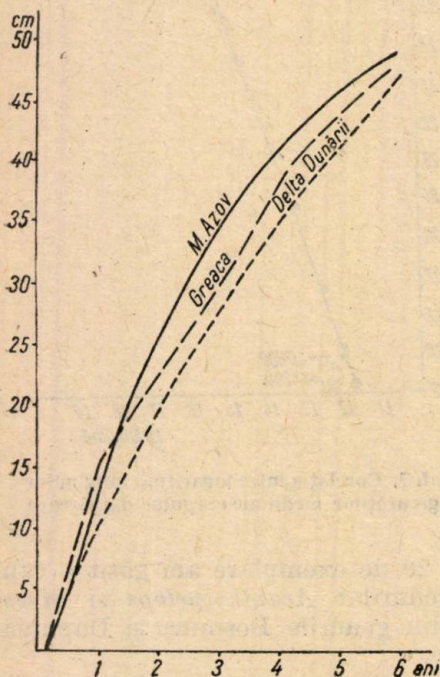
Tabela 4

Creșterea în lungime și greutate a crapului în diferite ape.

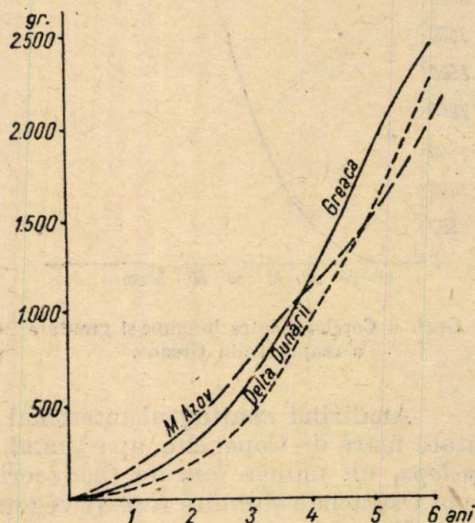
vîrsta	Marea Azov (G.V. Nocolski)		Delta Dunării M.P. 1953		Lacul Greaca 1955.	
	lung. cm	greut. gr.	lung. cm.	greut. gr.	lung. cm.	greut. gr.
1	13	—	10,5	68	15	88
2	24,5	372	19,8	160	22,6	286
3	34,9	769	28	466	29,9	640
4	41	1112	35,1	973	37,1	1190
5	45,5	1507	41,1	1560	43,6	1893
6	48	2062	46,8	2279	48	2495

Din datele din tab. 4 și graficele 4 și 5, care reflectă creșterea în lungime și greutate a crapului în diferite ape reiese în mod clar că, în lacul Greaca acesta a crescut destul de bine în anul 1955. Comparînd in-

dicii lungimii și greutății crapului din Greaca cu ai celui din Azov, ne dăm seama că acesta crește mai bine în prima perioadă în Azov și mai bine în a doua perioadă în lacul



Graf. 4 Creșterea în lungime a crapului în diferite ape.



Graf. 5 Creșterea în greutate a crapului în diferite ape.

Greaca. În comparație cu indicii din 1953 pentru cel din Delta Dunării cei ai crapului din lacul Greaca sînt cu mult superiori.

Analiza datelor de mai sus ne ilustrează în acelaș timp divergența care există în creșterea crapului din diferite ape, condiționată de complexul factorilor mediului și în mod deosebit de baza de hrană.

față de lungime, folosim următoarea expresie: $y = ax^b$, în care y este greutatea, x — lungimea iar a - și b — coeficienți de corelație.

Expresia se rezolvă prin calculul logaritmice în modul cel mai simplu și devine $\lg y = \lg a + \lg b \cdot x$, aceasta din urmă nu este decât expresia unei drepte, care ne arată, că creșterea logaritmică a greutateii corpului este proporțională cu creșterea logaritmică a lungimii.

În acest fel am obținut următoarea expresie a corelației între lungime și greutate pentru crapul din Greaca: $\lg y = 2,87411 \cdot \lg x - 1,43505$, calculată după valorile a două puncte caracteristice dreptei reprezentată în graficul 6 ($x_1 y_1, x_2 y_2$), dreaptă care reprezintă corelația între logaritmi lungimilor și greutateilor medii ale exemplarelor analizate.

Pe baza expresiei de mai sus am calculat apoi greutatețile normale în grame pentru crapul din lacul Greaca cuprinse în tabela 5.

Greutățile normale în grame pentru crapul din lacul Greaca

Tabela 5

Lung. în cm.	0	10	20	30	40	50	60
0	—	27	202	646	1478	2871	4737
1	—	36	232	710	1579	2970	4968
2	0,4	47	265	778	1700	3130	5205
3	1,2	58	301	850	1818	3320	5450
4	1,9	72	340	923	1942	3500	5703
5	3,7	88	382	1007	2072	3690	5963
6	6,3	106	428	1091	2207	3885	—
7	9,9	126	477	1180	2350	4088	—
8	14,5	149	530	1274	2495	4298	—
9	20,3	174	600	1373	2647	4514	—

Greutățile tabelii 5, numite și normale pot servi ca măsură de comparație pentru determinarea abaterilor suferite de greutatețile medii absolute, iar raportul între acestea și cele din urmă poate fi considerat ca un

coeficient de îngrășare, care se exprimă astfel $K = \frac{\text{greutatea absolută}}{\text{greutatea normală}}$

În cazul când corelația între lungime și greutate este normală acest coeficient va fi totdeauna egal cu 1. Când greutatea medie absolută, va scăde față de cea normală, coeficientul va fi mai mic decât 1 și invers, crescând va fi mai mare decât 1.

Pentru crapul din Greaca, acest coeficient este egal cu 1,01 ceea ce ne dovedește încă odată o creștere bună în greutate a acestuia.

Din cele spuse reiese de altfel și însemnătatea practică a studiului corelației dintre lungime și greutate, deoarece peștele fiind un produs alimentar, valoarea uneia sau altei specii este determinată într-o măsură însemnată de posibilitatea sporirii rapide a greutateii.

Concluzii

1. Rezultatele obținute în urma determinării vârstei ne arată că pescuitul pentru această specie în lacul Greaca se bazează mai ales pe crap tânăr. Prezența însă, în cârdul expus exploatarei, a unui procent

însemnat de crap mare (peste 25%) nerentabil într-o gospodărie piscicolă rațională, recomandă măsuri de intensificare a pescuitului acestuia.

2. Studiind creșterea crapului din Greaca și comparînd datele obținute cu altele similare din literatură, putem spune că, crapul în acest lac crește bine fiind rentabil pentru pescuit mai ales cel de la 35—45 cm care atinge o greutate de la 1 la 2 kgr. Acesta dă cel mai bun spor în greutate.

3. Analizînd rezultatele obținute în urma stabilirii corelației între lungime și greutate putem afirma că sporirea masei corpului în raport cu lungimea are loc normal la crapul din Greaca.

BIBLIOGRAFIE

- [1.] Antipa Gr. *Fauna ichtiologică a României*. Acad. Rom. București — 1909.
- [2.] Cărăușu S. *Tratat de Ictiologie*, Edit. Acad. R.P.R. București 1952.
- [3.] Ciugunova N.L., *Metodika izucenia vozrasta i rosta rlb*. Sov. Nauka, 1952.
- [4.] Meisner E.V. *Promislovaia Ictiologia*. 1933.
- [5.] Morozov A.V. i Dubrovskaja K.P. *O koeficientu upitanosti u rlb*. Zool. Jur. tom. XXX. v.p. 3 — 1951.
- [6.] Nikolski G.V. *Ciastnaia ichtiologia*. Izd. II. Moskva 1954.
- [7.] — *Biologia rlb*. Izd. Sov. Nauka — 1944.
- [8.] Papadopol M. *Vozrast, rost i upitanosti Sazana*. Diplomaia robota, 1953 — Saratov.
- [9.] Vasnetov V.V. *O zakonomernostiah rosta rlb*. Ocerki po vop. Ictiologii. Izd. Ac. Nauk. — 1953
- [10.] — *Opti sravnitel'nogo analiza lineinogo rosta Semeistva Karpovih*. Zool. Jur. tom. XII vp 3.1934.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗРАСТА И РОСТА КАРПА В ОЗЕРЕ ГРЯКА

1. На основании полученных данных характеризующие возрастной состав стада сазана озера Грэка, мы пришли к выводу, что промысел в этом водоеме опирается на молодом сазане. Но, присутствие в промысловом стаде большого процента (выше 25%) старых сазанов, невыгодных в рациональном хозяйстве, рекомендует усиление промысла крупного сазана.

2. Изучая рост сазана озера Грэка и сравнивая полученные данные с таковыми из литературы, убедились что в данном водоеме сазан растет хорошо и что более рентабельным для вылова сказывается сазан от 35—45 ст, который достигает 1—2 кг., с наилучшим весовым приростом.

3. Анализируя полученные данные по вопросу соотношения длины и веса, мы убедились что рост массы тела по отношению к ее длине осуществляется нормально у данного сазана.

ÉTUDE DE L'ÂGE ET DE LA CROISSANCE DE LA CARPE DU LAC GREACA

Résumé

1. Les résultats obtenus par la détermination de l'âge des Carpes, démontrent que la pêche de cette espèce dans le lac Greaca, est surtout basée sur la capture des individus jeunes. Mais la présence dans le banc exploité de gros exemplaires en grand nombre (plus de 25 %) qui représentent un rendement inférieur du point de vue de l'économie piscicole rationnelle, réclame des mesures pour intensifier leur pêche.

2. En étudiant la croissance de la Carpe de Greaca et en comparant les données obtenues avec celles consignées dans la bibliographie, il en résulte que ce poisson grandit bien et présente une augmentation annuelle surtout lorsqu'il mesure de 35 à 45 cm. et un poids de 1 à 2 kg. A cette taille, la Carpe offre le meilleur accroissement de son poids.

3. L'analyse des résultats obtenus par l'établissement d'une corrélation entre la taille et le poids, confirme le fait que la Carpe de Greaca présente une augmentation normale de la masse du corps en rapport avec la taille.

OBSERVAȚIUNI ASUPRA ZGURELOR VECHI DIN REGIUNILE: BAIA BORȘA, RODNA-VECHE, ZLATNA ȘI MONEASA

LIDIA MÎNZĂRARU

În multe regiuni din țara noastră se întâlnesc zguri vechi provenite din prelucrarea minereurilor. Ele se găsesc în haldele din vecinătatea vechilor cuptoare sau în aluviunile apelor din apropiere.

Cercetări mineralogice în domeniul zgurilor nu se prea cunosc. Nu s-au făcut decât sporadice cercetări, deși unele halde pot prezenta interes economic prin conținutul pe care îl posedă zgurile.

În cadrul cercetărilor asupra zgurilor vechi, întreprinse la Catedra de Mineralogie, prezentăm următoarele observații care privesc zgurile de la Baia-Borșa, Rodna-Veche, Zlatna și Moneasa.

A. Zgurile dela Baia-Borșa

Zgurile de la Baia-Borșa (Burloaia), provin din cuptoare vechi care au folosit pirite și pirite cuprifere. Ele sînt alcătuite dintr-o masă veziculară, brună, în care sînt prinse roce porfirice cenușii, compacte. La suprafață zgura este acoperită de cruste verzi de malachit care căptușesc și unele goluri.

În secțiuni subțiri se observă că zgura este alcătuită din sticlă de culoare brună în care se poate recunoaște fayalitul Fe_2SiO_4 . Cristalele de fayalit adoptă forme deosebite. S-au putut recunoaște cristale prismatice sau aciculare cu dimensiuni care pot atinge 0,870 mm, care sînt înlocuite parțial prin forme granulare, rotunjite cu diametru mediu de 0,0145 mm. În cantități cu totul reduse apar cristale idiomorfe, caracteristice, la care fețele terminale aparțin bipiramidei rombigee. În pasta sticloasă destul de frecventă par și forme scheletice. Indiferent de forma pe care o adoptă, cristalele de fayalit au aceleași proprietăți optice:

$$\text{Ng-Np} = 0,053$$

Alungire pozitivă

Biax negative.

Alături de fayalit, în sticlă se observă și magnetit Fe_3O_4 în forme cubice care pot atinge 0,180 mm sau în forme granulare neregulate care se pot acumula local dînd o pigmentare mai accentuată.

În pastă se mai observă fragmente de rocă porfirică, străbătute de vine de sticlă brună. Uneori cristalele de plagioclas din rocă porfirică sînt

prinse în pasta sticloasă. Anclavele posedă cristale de feldspați plagioclazi de dimensiuni ce pot atinge 1,63 mm lungime, parțial alterate, la care totuși se mai pot distinge macelele de tip albit. Cristalele prezintă frecvent, incluziuni-neorientate de sticlă și magnetit. Prin metoda imersiei în fragmente obținute prin clivaj, s-a putut stabili că este vorba de oligoclas (10_0 An) deoarece are :

$$Ng' = 1,537$$

$$Np' = 1,532$$

Uneori cristalele de oligoclas sînt invadate complet de un țesut acicular foarte fin alcătuit din plagioclazi de a doua generație rezultați din cotaminarea lichidului. Asemenea cristale însă ceva mai mari se observă și în pasta sticloasă acolo unde roca a fost topită. Spre deosebire de ceilalți, plagioclazii din a doua generație se prezintă în cristale aciculare, nealterate, de 0,0725 mm lungime. Cu ajutorul macelelor polisintetice de tip albit s-a putut măsura unghiul maximului de extincție în zona simetrică care a dat 32° ceea ce ne indică a fi labrador cu 55% An. Atît în pasta sticloasă cît și în roca porfirică apar cristale de cuarț în conture neregulate, cu foarte multe fisurații, în lungul cărora s-a putut insinua sticlă.

Se pare că roca porfirică a avut și un conținut de minerale colorate care prin topire au dat pete brune.

B. Zgurele dela Rodna-Veche

La Rodna-Veche se întîlnesc zguri provenite din topirea sulfurilor complexe, pe Isvorul Băilor și la Poiana Zgurii. Ele sînt ceva mai compacte

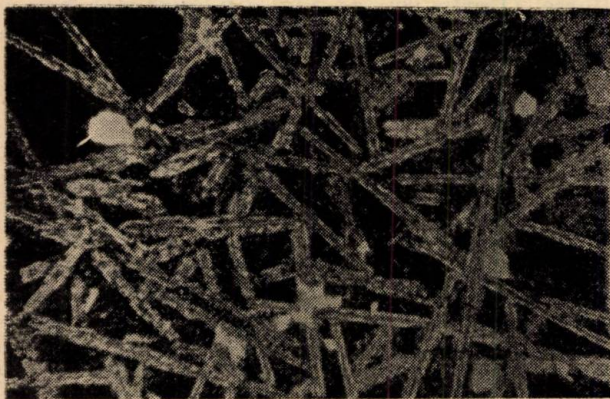


Fig. 1

de culoare neagră, cu spătură colțuroasă neregulată, atunci cînd sînt bine cristalizate, sau cu spătură ușor concoidală cînd predomină sticlă. Uneori chiar macroscopic se pot observa cristale aciculare de fayalit. Aspectul lor caracteristic se poate observa mai bine în spătură proaspătă, deoarece sînt acoperite de cruste alterate.

Microscopic se poate face deosebire între ele în ceea ce privește gradul

de cristalinitate și aspectul cristalelor. În secțiuni subțiri zgurile de la Poiana Zgurii se arată a fi aproape complet cristalizate, alcătuite din cristale, prismatic alungite pînă la acicuare de fayalit, care poate atinge dimensiuni pînă la 1,8 mm lungime. (fig. 1). Cristalele aciculare se întretaie între ele lăsînd spații care sînt umplute cu ortosilicat de fier în alternanță cu magnetit. Un asemenea spațiu urmărit îndeaproape arată că depunerea succesivă se face paralel cu conturile cristalelor

începând, iar magnetitul crește cantitativ de la periferie spre centru, ajungându-se uneori la opacizare totală. Constantele optice determinate pentru fayalit sînt. :

$$N_g - N_p = 0,049$$

$$2m - N_p = 0,008$$

$$2V = 46^\circ$$

În zgurele mai puțin cristalizate spațiile dintre cristale sînt umplute de sticlă brună pigmentată uneori de magnetit. Secțiunile de birefrință scăzută ($N_m - N_p$), arată o microstructură interesantă. Materia cristalină se dispune în trepte urmărind direcțiile de 45° de poziția de extincți. Repetarea unei asemenea situații dă impresia unui desen foarte regulat. Cristalele alungite au birefrință ridicată specifică fayalitului și arată incluziuni neorientate de magnetit.

Magnetitul care se găsește în spațiile dintre cristalele de fayalit se prezintă în forme scheletice care pot avea aspecte diferite. Unele au formă de cruce, alcătuite din două brațe perpendiculare între ele, pe care se dispun baghete mici paralele cu zonele (100). Altele sînt alcătuite dintr-o singură baghetă pe care se dispun perpendicular bagete mici de diferite dimensiuni. În porțiunile unde scheletele de magnetit se aglomerează ia naștere un țesut complicat.

Zgurele de pe Isvorul Băilor au compoziție mineralogică asemănătoare, diferă prin microstructură. Aici în unele zguri bine cristalizate fayalitul se prezintă în cristale cu terminații rombice bipiramidale, cu incluziuni mari de sticlă brună prinsă în timpul cristalizării. Magnetitul apare în cristale octaedrice sau în forme granulare, ocupînd spațiile dintre cristalele de fayalit, urmărind conturul lor. În afară de formele scheletice amintite pînă acum, magnetitul adoptă și forme noi. Astfel se observă forme dendritice, filamentoase care devin uneori abundente.

O altă categorie o formează zgurele mai puțin cristalizate alcătuite preponderent din sticlă foarte pigmentată. Aici predomină cristale aciculare de fayalit. Formele scheletice sînt interesante indicînd direcțiile de creștere. O mare parte dintre schelete sînt alcătuite dintr-un ax principal paralel cu zona (100), pe care se dispun baghete mici din zona (012), ce cuprind între ele un unghi de 80° . Aceste baghete sînt mai dezvoltate la extremitățile axului și alcătuiesc terminațiile rombice bipiramidale specifice olivinelor. Paralel cu axul principal tînd să se desvolte baghete care sînt în zona (100) și care întregesc morfologia finală a cristalului (fig. 2). Alte cristale scheletice cu birefrință scăzută, sînt alcătuite din două brațe

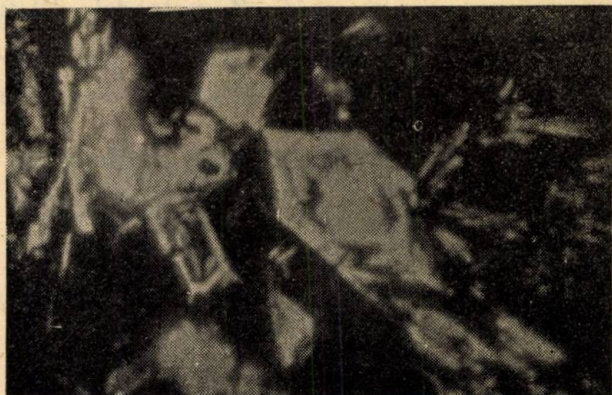


Fig. 2

egale perpendiculare între ele, dispuse la 45° de poziția de extincție, pe care se dispun baghete mici din zonele (010) și (001). Cu toate că baghetele sînt incomplet dezvoltate, totuși ele arată tendința de a forma cristale tabulare. Uneori cristalele aciculare care predomină în acest tip de zgură, se pot aranja în snopi. Nu se remarcă magnetit sub formă de cristale vizibile; probabil participă sub formă de pulbere fină la pigmentarea sticlei.

Se remarcă faptul că în general direcțiile de dezvoltare a formelor scheletice reprezintă axe cristalografice principale, asociate cu direcțiile muchiilor de prismă.

C. Zgurele dela Zlatna.

Zgurele de la Zlatna, obținute prin topirea minereurilor neferoase, macroscopic nu arată nimic deosebit. Microscopic însă, ele prezintă altă

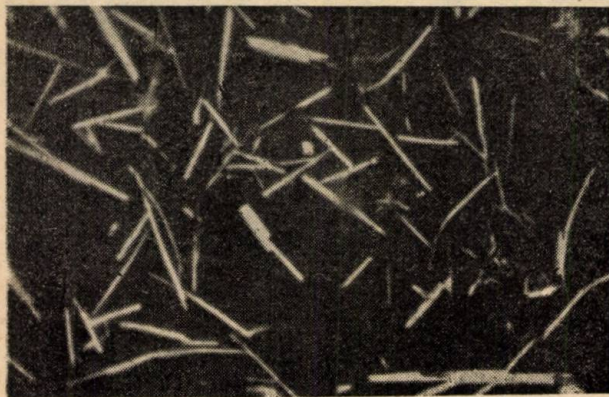


Fig. 3

compoziție mineralogică. Secțiunile subțiri arată cristale aciculare de feldspat plagioclaz, cu macle polisintetice de tip albit, prinse într-o sticlă neagră (fig. 3). Unghiul maximului [de extincție în zona simetrică este de $39,50^\circ$.

Acest lucru dovedește că ne situăm la limita dintre labrador și bytownit (70 % An). Cristalele sînt transparente incolore cu

$Ng-Np = 0,009$

de dimensiuni ce pot

atinge 0,230 mm lungime. În spațiile dintre plagioclazi, dispersate în sticlă apar granule mici dintr-un mineral puternic birefringent, care probabil face parte din grupul olivinilor.

Alte zgure de la Zlatna sînt alcătuite exclusiv din sticlă neagră la care sporadic apar germeni cristalini.

D. Zgurele dela Moneasa

La Moneasa se întîlnesc cantități apreciabile de zguri vechi, care provin din prelucrarea minereurilor reziduale, feromanganifere. Zgurele întîlnite se pot clasa în două grupe principale.

Unele sînt bine cristalizate, de culoare neagră cu reflexe albastrii, cu goluri care pot ajunge la 1 cm diametru. Au greutate specifică mare și duritate ridicată. Analiza chimică efectuată asupra lor a dat următoarele rezultate:

SiO_2	— 9,51
Fe_2O_3	— 4,21
MnO	— 44,94
CaO	— 1,35

Secțiunile subțiri sînt alcătuite în cea mai mare parte din cristale prismatice de olivină. Conținutul mare în mangan, pledează pentru un termen manganifer din grupul olivinilor. Determinări exacte asupra refringenței nu s-au putut face, totuși cu ajutorul unui lichid preparat cu refringența de $N=177$ s-a putut observa, că pe una din direcții relieful este puternic pozitiv, iar pe direcția perpendiculară slab pozitiv, aproape imperceptibil. Acest fapt precum și valoarea :

$$Ng - Np = 0,041$$

ne face să credem că este vorba de tefroit Mn_2SiO_4 care are :

$$Ng = 1,821$$

$$Np = 1,780$$

Intercalat între cristalele de tefroit se dezvoltă perowskitul $CaTiO_3$, în cristale izometrice, colorate în brun cu structură zonară pronunțată. Uneori perowskitul apare roz, alteori incolor, cu refringență ridicată. De obicei formează aglomerări importante, rareori se prezintă în cristale izolate.

În cantități reduse apare monticelitul manganifer $CaO.MnO.SiO_2$, mineral biax negativ cu extincție și alungire pozitivă la care s-au determinat :

$$Ng' = 1,726$$

$$Np' = 1,697$$

$$Ng' - Np' = 0,029$$

Cristalizarea nu a fost completă, deoarece se recunoaște sticlă colorată în brun cu $N = 1,77$ care mulează cristalele de tefroit și monticelit.

O altă categorie o formează zgurele cu aspect sticlos, foarte poroase cu goluri frecvent de 1 cm diametru. Ele sînt colorate în brun deschis sau galben și au valorile durtății și a greutateții specifice scăzute. Analiza chimică pentru acest tip de zguri a dat următoarele rezultate :

$$SiO_2 - 15,11$$

$$Fe_2O_3 - 3,05$$

$$MnO - 33,85$$

$$CaO - 2,28$$

În secțiuni subțiri se remarcă predominarea sticlei de culoare închisă, aproape netransparentă. Este o zgură care s-a răcit brusc deoarece numai parțial se observă minerale cristalizate, iar cele mai multe se prezintă în cristale scheletice.

Monticelitul manganifer adoptă de preferință forme aciculare care prin aranjamentul lor dau o microstructură caracteristică.

Spre deosebire de tipul de zgură anterior, perowskitul se prezintă aici în cristale scheletice, care totuși dau imaginea cristalelor cubice (fig. 4). Se pot recunoaște cristale scheletice alcătuite din două brațe perpendiculare pe care se dezvoltă baghete mici din zona (110) care tind să dea aspectul unui octaedru. Sporadic în aceste zgure, slab cristalizate, se pot observa și cristale de perowskit, bine dezvoltate, în conture octaedrice, cubice, sau tetraedrice, cu frecvente incluziuni de materie opacă. Incluziunile

se dispun organizat. De obicei ele ocupă tot interiorul cristalului, rămânând transparentă doar o lizieră foarte fină. În alte cazuri inclusiunile se dispun pe anumite direcții, care de obicei sînt la maximă distanță de direcțiile de creștere.

Alte zguri din regiune sînt alcătuite numai din sticlă în care se dezvoltă cristale de perowskit de dimensiuni variabile.

Din raporturile examinate mai sus, dintre minerale, reese că succesiunea de cristalizare în zgurele de la Moneasa, este: perowskit, monticelit, tefroit. Conținutul



Fig. 4

mare în mangan a permis ca prin răcirea zgurei să cristalizeze tefroitul. Folosirea unui fondant calcaros a dus la apariția monticelitului manganifer și a perowskitului. Titanul care se găsește în cantități relativ reduse în minele feromanganifere, se concentrează sub formă de perowskit prin prelucrarea acestora.

Se constată în general că, în zgurile provenite din prelucrarea

minereurilor neferoase predomină fayalitul, iar fondanții folosiți duc la formarea unor minerale mai puțin frecvente cum sînt feldspații, monticelitul, perowskitul. Excesul de fier apare de obicei sub formă de magnetit.

Zgurele de la prelucrarea minereurilor feromanganose arată că procedeul de prelucrare a urmărit extracția fierului, iar manganul a rămas în zgură. Zgura este foarte titaniferă și dovedește că minereul conține o cantitate apreciabilă în acest element.

Laboratorul de mineralogie.
Facultatea de șt. naturale și geografie

BIBLIOGRAFIE

- [1] Dan Rădulescu. *Contribuții la studiul mineralogic al zgurilor.*
- [2] A. M. Winchell. *Optičeskaia mineraloghia* Moscova 1953. (traducere din limba engleză)
- [3] Beliankin, Ivanov, Lapin. *Petrografia tehnicescovo camnia* — Moscova 1952.
- [4] Beliankin, Lapin, Toropov. *Fizico — himiceschie sistemy silicatnoi tehnologii.* Moscova — 1954.

НАБЛЮДЕНИЕ СТАРЫХ ШЛАКОВ ОБЛАСТЕЙ БАЯ-БОРЦА, РОДНА-ВЕКЕ, ЗЛАТНА И МОНЕАСА

В результате исследований проведенных над несколькими образцами румынских шлаков, установлено что минеральный состав старых шлаков полученных при переработке руд цветных металлов характеризуется почти постоянным присутствием оливина а также и магнетита образовавшегося за счет избытка железа.

Благодаря применяемым флюсам в процессе переработки, могут появляться также более редкие минералы, как например: полевые шпаты, монтицеллит, перовскит.

Несмотря на то что исследование шлаков представляет экономический и научный интерес, до сих пор известно только небольшое число исследований в этой области.

OBSERVATIONS SUR LES ANCIENNES SCORIES DES RÉGIONS ;
BAIA BORȘA, RODNA-VECHE, ZLATNA ET MONEASA.

R é s u m é

À la suite de l'analyse effectuées au sujet de plusieurs types de scories du nôtre pays, on avait constater que, en général la composition minéralogique de l'ancienne scories provenues de la réfection des minéreux non ferreux se caractérisent par la présence presque inévitable des olivines, à laquelle on ajoute du magnétite formé sur la compte de l'excès dans le fer.

Dûe aux fondants utilisées dans le procès de la réfection, on peut apparaître aussi fréquentes des minérales en petite quantité, par exemple les feldspats, le monticellite et le perowskite.

Quoique l'étude des scories présente un intérêt tant économique que scientifique, pourtant, on connaît jusqu'à présent peu des recherches dans ce domaine.

OBSERVAȚIUNI ASUPRA MIGRĂRII ȘI ACUMULĂRII MICRO-ELEMENTELOR (Cu; Zn; ȘI Pb) ÎN ORIZONTURILE GENETICE A PROFILELOR DE SOL DIN SECTORUL UNEI ANOMALII GEOCHIMICE DE CUPRU DIN NORD-VESTUL MOLDOVEI.

DIMOFTE CEZAR, MAREȘ ION ȘI PATROESCU CONSTANTIN

I n t r o d u c e r e

Lucrarea de față s-a executat de autori cu sprijinul Comitetului Geologic în scopul stabilirii adâncimii optime de recoltare a probelor geochimice — pe baza corelării variației conținutului diferitelor elemente (Cu, Zn, Pb) cu orizonturile genetice a profilelor de sol din regiunea studiată.

La realizarea lucrării am fost ajutați sau îndrumați de tov.: prof. V. Ianovici, prof. D. Giușcă, conf. N. Florea, lector Fl. Popea și chimist I. Bădiceanu, cărora le exprimăm mulțumirile noastre profunde.

CAPITOLUL I

Amplasarea profilelor și tipurile genetice de soluri

În scopul studierii migrării și acumulării microelementelor (Cu, Zn, Pb) pe verticală și a legăturii acestora cu orizonturile diferitelor tipuri genetice de soluri, în sectorul unei anomalii geochimice din nord-vestul Moldovei, s-au recoltat opt profile de sol, care au fost analizate de autori în laboratorul catedrei de mineralogie a Universității „C. I. Parhon” Metoda de analiză chimică folosită de noi este aceea utilizată de Serviciul de Geochimie a Comitetului Geologic, adică obținerea ditizonaților acestor elemente, a căror culoare este funcție de conținut.

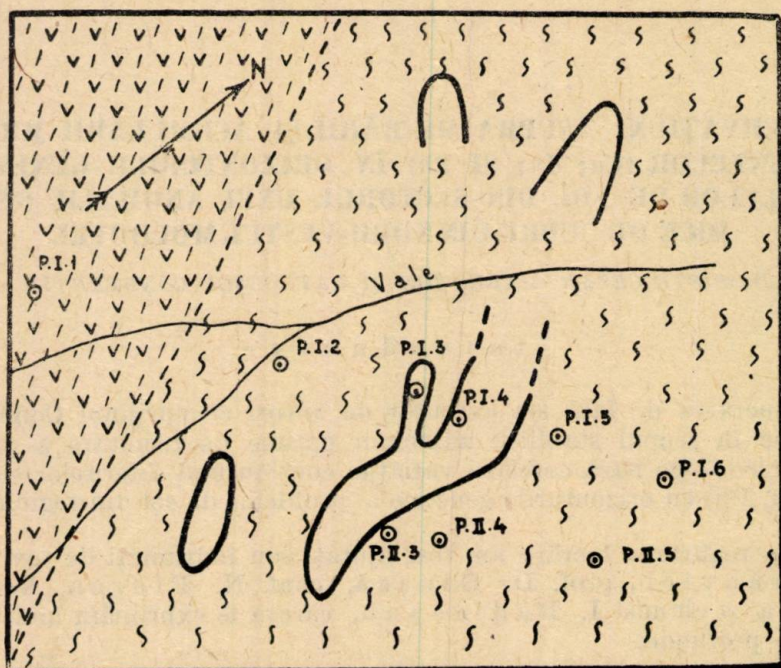
Profilele de sol au fost recoltate pe două linii aproape paralele, orientate est-nord-est — sud-sud-vest și aproximativ perpendiculare pe direcția alungită a anomaliei geochimice. (vezi fig. 1)

Prima linie cuprinde 6 profile de sol amplasate atât în zona rocilor porfirogene albe (la vest) cât și în zona șisturilor cristaline, sericito-cloritoase (din est).

Linia a doua, de sud, cuprinde 3 profile de sol, amplasate în zona șisturilor cristaline.

Toate profilele de sol se găsesc pe pantă, primul expus spre est-sud-est, iar celelalte expuse spre vest-nord-vest. Anomalia este tăiată de valea unui pîrîu mic și repede de munte.

Terenul este împădurit cu conifere iar solul acoperit cu vegetații ierboase de munte și mușchi verde.



LEGENDĂ

-  Conturul anomaliilor geochemice
-  Numărul și locul amplasării profilelor de sol
-  Contact geologic presupus
-  Rocă albă porfirogenă
-  Sisturi sericito-cloritoase

Fig. 1. Schița geologică a sectorului anomaliilor geochemice și a amplasării profilelor de sol.

Studiul pedologic al profilelor de sol din sectorul cercetat a pus în evidență două tipuri genetice de soluri :

a) Podzoluri primare, slab turbificate, care se caracterizează prin prezența orizontului de podzolire maximă (A_2) și orizonturile distincte de acumulare a coloizilor (B_1 și B_2).

pH-ul variază între 6—6,5, iar conținutul în humus este cuprins între 2,64—58,86 %.

Remarcăm că pH-ul a fost determinat colorimetric cu indicatori universali. Valorile obținute sînt relative. (vezi tabelele și diagramele 1, 2 și 3).

Tabela 1

P-I-1. Podzol primar cu orizont iluvial de humus, slab scheletic, turbificat

Nr. probei	Adînc. de recolt. a prob. în cm.	Oriz. gen. și adînc. în cm.	Caracteristicile orizontului	0/00000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	‰ Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	0,0—3,5	At 0,0—3,5	Cenușiu gălbui, nisipos, friabil, bogat în resturi de plante.	52,0	72,5	15,62	0,71	8,05	6,40
2	5—9	At A ₁ 3,5—11	Cenușiu gălbui, nisipos, numeroase rădăcini și resturi de plante.	28,0	72,5	9,38	0,38	8,03	6,30
3	16—21	A ₁ —A ₂ 11—25	Cenușiu, nisipo-lutos, agregate friabile nedefinite.	28,0	52,5	9,38	0,53	8,80	6,20
4	26—31	A ₂ 25—48,5	Cenușiu deschis cu pete cenușii închise și accidente de materii humice, nisipos, agregate f. friabile, fragmente de rocă porfirigenă. Trecere clară.	23,0	52,5	6,26	0,43	4,60	6,50
5	43—48			16,0	50,0	18,75	0,32	6,71	6,35
6	51—56	B ₁ 48,5—57,5	Brun gălbui închis, nisipos, agregate friabile, rădăcini, schelet 20 %.	52,0	54,0	12,5	0,96	4,86	6,25
7	60—65	B ₂ 57,5—68,5	Brun gălbui deschis, agregate f. friabile, rădăcini fine de plante. Trecere clară.	22,0	47,5	18,75	0,46	7,42	6,32
8	74—79	D 68,5—95,0	Galben albicios, fragmente de rocă porfirigenă (0,5—7 cm).	32,0	57,5	18,75	0,55	3,08	6,50
9	90—95		Schelet 50—60 %.	32,0	84,5	35,00	0,37	2,64	6,55

b) Solurile brune de păduri montane slab turbificate scheletice caracterizate prin nediferențierea orizontului A (lipsa orizontului-A₂) prin nediferențierea sau lipsa totală a orizontului B, sau prin prezența unui orizont de tranziție B/D.

pH-ul variază între 6,0—6,8, iar conținutul în humus între 0,84—52,4 % (vezi tabelele și diagramele 4, 5, 6, 7 și 8).

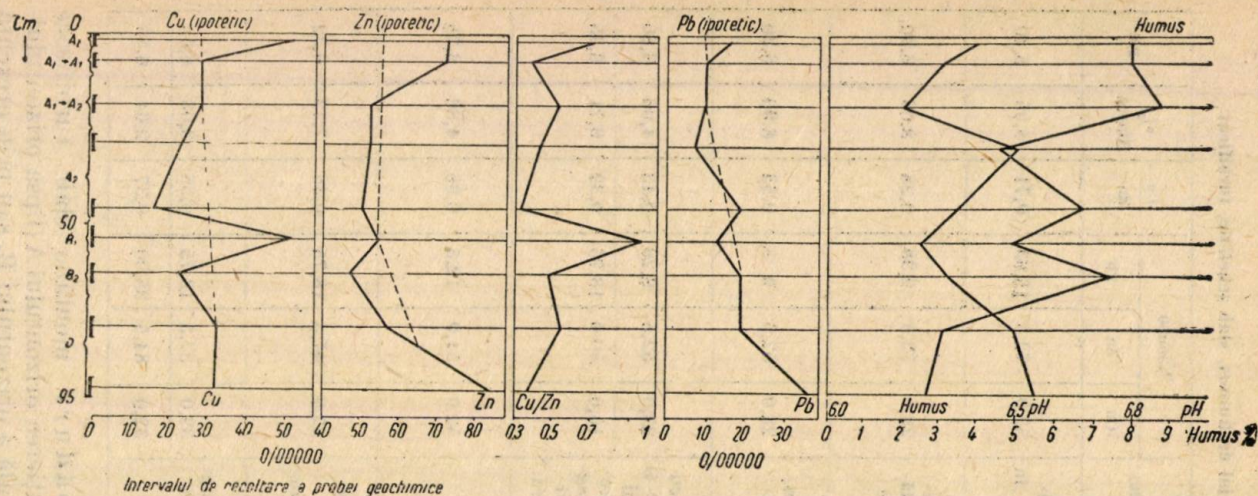


Diagrama 1 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu , Zn , Pb , humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-I-1.

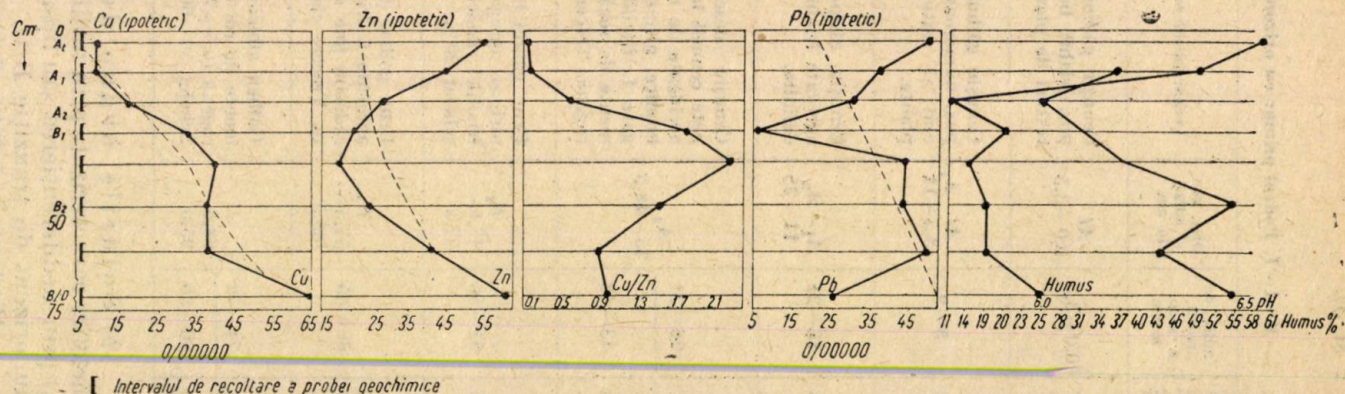


Diagrama 2 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu , Zn , Pb , humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-II-4.

Nr. probei	Adînc. de recolt. a prob. în cm.	Oriz. gen. și adînc. în cm	Caracteristicile orizontului	0/00000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	% Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	0-5	A' 0-5	Brun negricios, format din mușchi și rădăcini turbificate.	9,0	55,0	50,0	0,16	58,86	—
2	8-13	A ₁ 5-16	Brun negricios, slab turbificat cu agregate uneori compacte. Trecere clară.	9,0	45,0	37,5	0,2	48,90	6,2
3	16-20	A ₂ 16-22	Cenușiu albicios, compact. Trecere netă.	17,0	27,5	31,13	0,61	11,98	6,0
4	24-28	B ₁ 22-29	Brun roșcat închis, nisipos, agregate friabile, rădăcini de plante.	33,0	20,5	6,25	1,65	21,15	6,1
5	32-37	B ₂ 29-65	Mai deschis la culoare decît B ₁ . Schelet 30-40 %	40,0	17,5	43,8	2,28	15,32	6,2
6	43-48			38,0	25,0	43,8	1,52	17,79	6,5
7	55-60			38,0	42,0	50,0	0,89	17,55	6,3
8	67-72	B/D 65-72,5	Galben cenușiu, scheletic 50-60 %.	65,0	60,0	25,0	1,08	25,65	6,5

P-II-5 Podzol primar foarte slab turbificat (cu orizont B₁ neclar)

Tabela 3

Nr. probei	Adînc. de recolt. a probei în cm.	Oriz. gen. și adînc. în cm.	Caracteristicile orizontului	0/00000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	% Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	0-2,5	A _t 0-2,5	Brun negricios, format din mușchi și resturi de plante turbificate	47,0	43,0	37,5	1,09	30,25	—
2	11-16	A ₁ 2,5-20,5	Brun închis. mai compact.	34,0	37,5	12,5	0,90	23,35	6,3
3	22-27	A ₁ A ₂ 20,5-27,5	Proprietăți intermediare. Tranziție lentă spre A ₁ și bruscă spre A ₂ .	17,0	20,0	37,5	0,85	25,01	6,0
4	29-33	A ₂ 27,5-34	Cenușiu albicios. Trecere netă.	19,0	17,5	50,0	1,08	13,14	6,1
5	37-42	B ₁ 34-42,5	Brun roșcat, agregate foarte friabile, prăfoase.	32,0	22,5	25,0	1,42	12,42	6,1
6	50-55	B ₂ 42,5-58,5	Asemănător cu B ₁ dar mai deschis la culoare.	34,0	22,5	37,5	1,51	9,74	6,3
7	61-65,5	B/D 58,5-65,5	Proprietăți intermediare.	51,0	37,5	12,5	1,36	5,43	6,3
8	74-79	D 65,5-80	Cenușiu gălbui. Schelet 80 %.	54,0	75,0	12,5	0,72	2,89	6,4

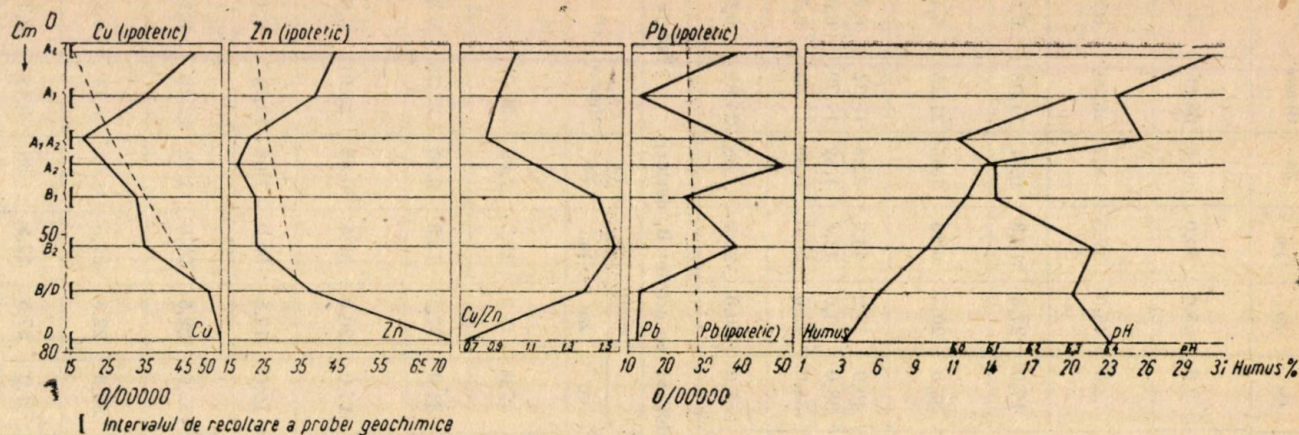


Diagrama 3 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu, Zn, Pb, humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-II-5.

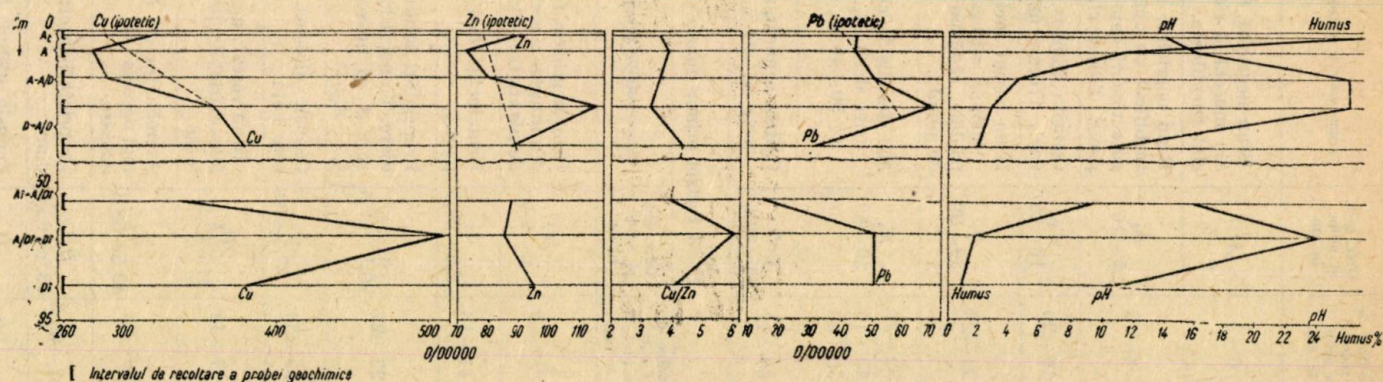


Diagrama 4 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu, Zn, Pb, humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-I-3

P-I-3 Sol brun de păduri montane foarte alterat tinăr

Tabela 4

Nr. probei	Adînc. de recolt. a probei în cm.	Oriz. gen. și adînc. în cm.	Caracteristicile orizontului	0/00000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	0-2	At 0-2	Brun, negricios format din mușchi. Trecere clară.	320	90,0	43,0	3,55	27,15	6,2
2	4-8	A 2-10	Cenușiu, agregate friabile, rădăcini de plante. Trecere clară.	280	72,5	43,8	3,85	11,74	6,3
3	12,5-17,5	A-A/D 10-19	Brun gălbui, agregate friabile. Oriz. ușor compactizat. Trecere lentă.	290	80,0	50	3,62	4,56	6,8
4	22-27	D→A/D	Brun galben mai deschis, nisipos, agregate friabile. Rădăcini de plante și fragmente de șist (1,5-2 cm.)	360	115,5	70	3,21	2,75	6,8
5	35-40	19-42		380	87,5	31,13	4,34	1,83	6,0
6	53-58	At→ A/Di* 42-64	Pestriț, pete cenușii închise pînă la brune sau galbene albicioase. Trecere clară	340	87,0	15,0	3,90	9,38	6,3
7	65-69	A/D (I) →D (I) 64-70,5	Proprietăți intermediare.	510	85,0	50,0	6,0	1,72	6,7
8	81-86	D(I) 70,5-94,5	Galben albicios cu fragmente de șisturi	380	95,0	50	4,00	0,84	6,0

*) Sol îngropat.

P-I-4 Sol brun de păduri, montane, slab turbificat scheletic

Tabela 5

Nr. probei	Adînc. de recolt. a probei în cm.	Oriz. gen. și adînc. în cm.	Caracteristicile orizontului	0/00000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	4-8	At 0-8	Mușchi și rădăcini foarte slab turbificate.	200	72,5	50,0	2,62	36,25	—
2	10-15	A ₁ 8-16,5	Brun negricios, nisipos, slab compactizat, rădăcini fine. Trecere neclară.	110	82,5	37,5	1,33	27,75	6,00
3	19-24	B schelet 16,5-26,5	Oriz. neclar, brun cenușiu pestriț. Trecere neclară.	300	82,5	37,5	3,63	9,93	6,00
4	28-34	B/D 26,5-34	Proprietăți intermediare.	255	87,7	43,8	2,90	6,83	6,00
5	47,5-54	D 34-96	Schelet 95 % (din fragmente de șisturi și rocă porfirogenă).	290	92,5	50,0	3,13	2,82	6,30
6	88-96			335	92,5	50,0	3,62	3,17	6,35

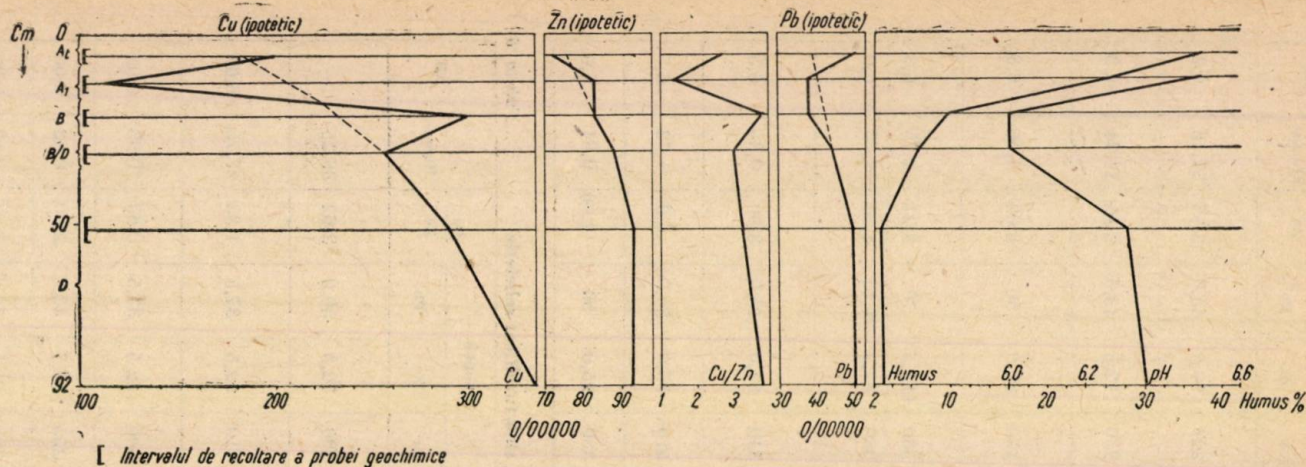


Diagrama 5 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu , Zn , Pb , humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-I-4

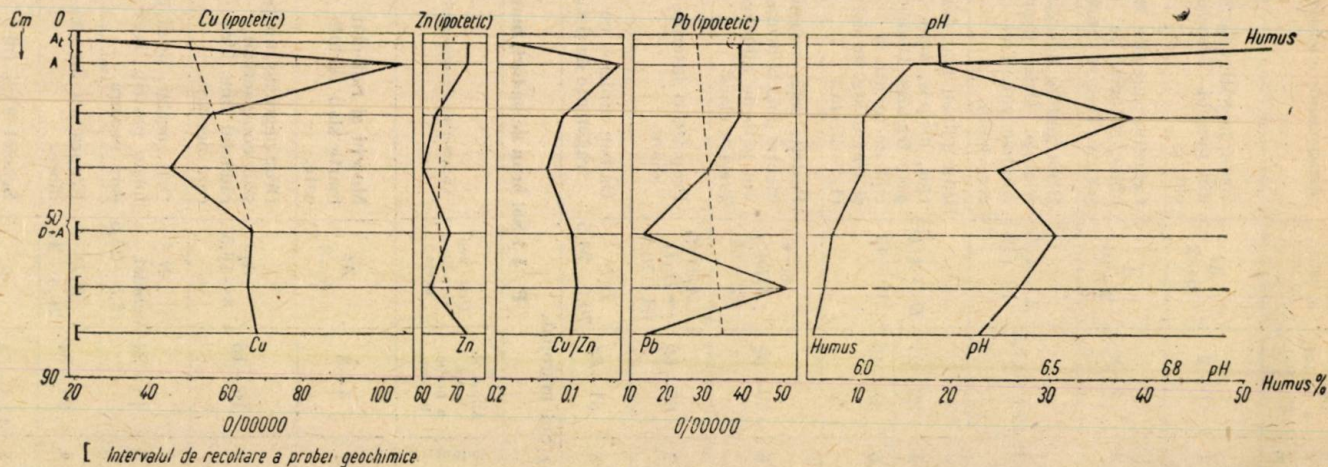


Diagrama 6 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu , Zn , Pb , humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-I-5;

Tabela 6

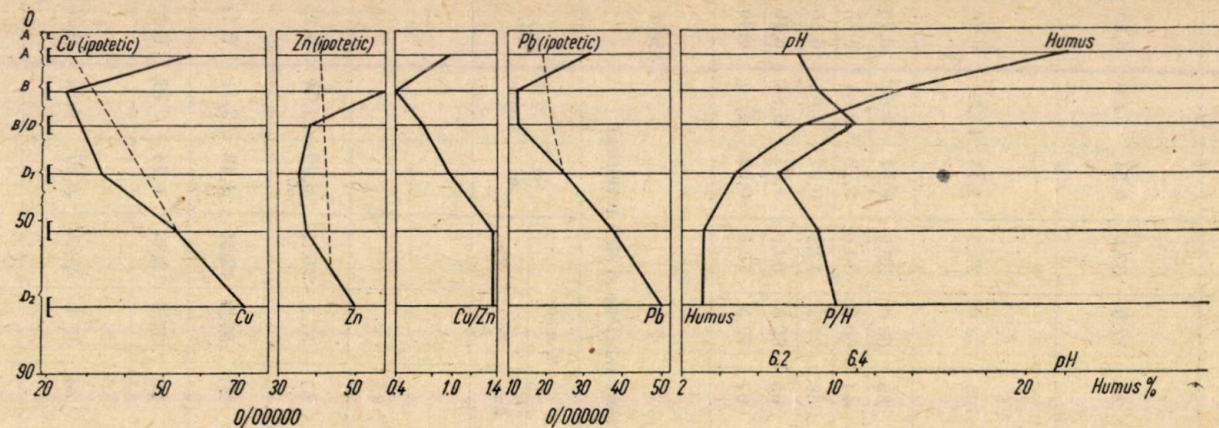
P—I-5 Sol brun de păduri, montane schelet slab turbificat

Nr. probei	Adînc. de recolt. a probei în cm.	Oriz. gen. și adînc. în cm.	Caracteristicile orizontului	0/00000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	% Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	0—5	A/ 0—5,5	Brun negricios, numeroase rădăcini de plante și frunze, slab turbificat Tre-cere clară.	25	72,0	37,5	0,34	52,40	6,20
2	6—10	A 5,5—10	Slab dezvoltat, brun închis, nisipos, friabil, slab compactizat, rădăcini de plante. Trecere netă.	105	72,0	37,5	1,45	15,19	6,20
3	19—24	D→A 10—90	Galben deschis-brun, rădăcini de plante. Fragmente de și-sturi.	55	63,0	37,5	0,87	9,80	6,70
4	32,5—37,5			44	60,0	30,0	0,73	9,80	6,35
5	49—54			66	67,5	12,5	0,97	6,62	6,50
6	63,5—68,5			65	62,5	50,0	1,04	5,85	6,40
7	76—80			67	72,5	12,5	0,92	4,70	6,30

Tabela 7

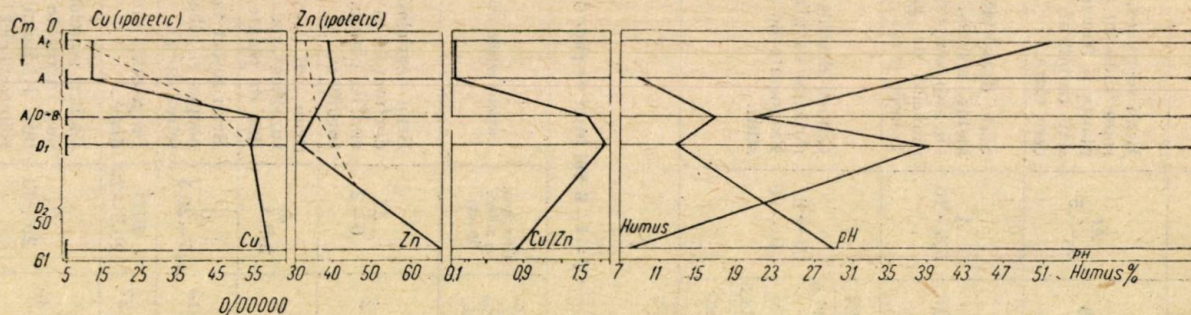
P—I-6 Sol brun de păduri montane ușor scheletic și slab turbificat

Nr. probei	Adînc. de recolt. a probei în cm.	Oriz. gen. și adînc. în cm.	Caracteristicile orizontului	0/0000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	% Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	0—2	A/ 0—2	Brun negricios, format din mușchi și rădăcini de plante. Slab turbificat.	—	—	—	—	—	—
2	4—8	A 2-9,5	Brun mai deschis, slab turbificat, rădăcini fine de plante.	57	57,5	31,13	0,99	22,04	6,25
3	13—18	B 9,5—20,5	Brun roșcat închis, nisipos și scheletic (circa 80 %).	25	57,5	12,50	0,43	13,41	6,30
4	22—27	B/D 20,5—29	Proprietăți intermediare.	28	37,5	12,50	0,74	8,57	6,40
5	35—40	D ₁ 29—43	Galben albicios, nisipos, agregate friabile. Rădăcini rare și fine, schelet (50 %).	34	35,0	25,00	0,97	4,82	6,20
6	50—55	D ₂ 43—90	Asemănător cu D ₁ . Rocă foarte alterată cu numeroase pete de oxizi de fier.	54	37,5	37,50	1,44	3,13	6,30
7	70—75			71	50	50,0	1,42	3,11	6,35



[Intervalul de recoltare a probei geochimice

Diagrama 7 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu, Zn, Pb, humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-I-6.



Intervalul de recoltare a probei geochimice

Diagrama 8 Reprezentarea grafică a variației pe verticală a conținutului de Cu, Zn, Pb, humus și a valorilor Cu/Zn și pH în profilul P-H-3.

P—II—3 Sol brun de păduri montane scheletic, ușor turbificat

Nr. probei	Adnc. de recolt. a probei în cm	Oriz. gen. și adnc. în cm.	Caracteristicile orizontului	0/00000			$\frac{\text{Cu}}{\text{Zn}}$	% Humus	pH
				Cu	Zn	Pb			
1	0—5	A' 0—6	Format din mușchi, frunze și rădăcini de plante slab turbificate.	6,0	38,5	50	0,15	51,7	—
2	10—15	A 6—18	Brun negricios, compact, numeroase rădăcini de plante parțial turbificate. Trecere clară.	6,0	40,0	50	0,15	37,47	6,0
3	20—25	A/D→B 18—25	Brun, compactizat, cu rădăcini rare de plante.	55,0	35,0	50	1,57	20,55	6,2
4	27—32	D ₁ 25—33	Proprietăți intermediere.	53,0	30,0	50	1,76	39,12	6,1
5	55—60	D ₂ 33—60	Cenușiu gălbui cu pete brune, rădăcini de plante. Scheletic 70 %.	58,0	67,5	50	0,85	7,74	6,5

Între solurile brune de pădure, în profilul P—1—3, s-a determinat un sol îngropat la adâncimea de 42 cm. ce repetă succesiunea orizonturilor profilului care-l acoperă.

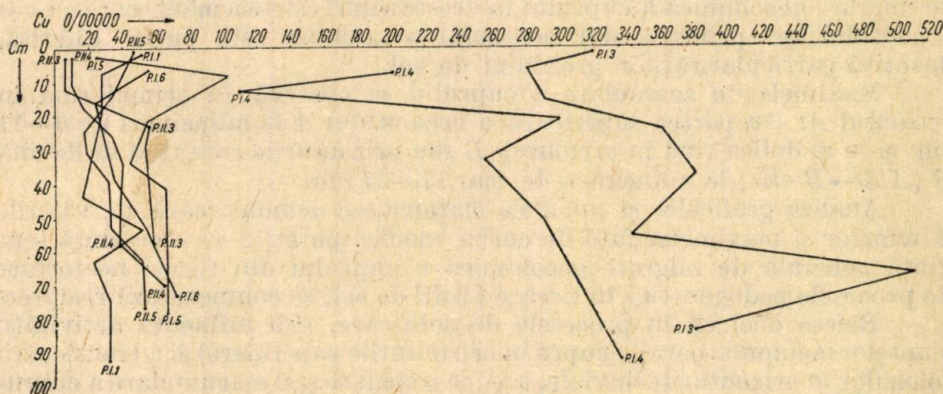


Diagrama 9 Reprezentarea grafică a variației conținutului de Cu pe verticală în profilele de sol din sectorul anomaliei geochimice.

Ambele tipuri de soluri se caracterizează prin prezența orizontului turbificat (At) cu o grosime redusă (0,0—3,0 cm uneori 0,0—8,0 cm).

În general aceste soluri sînt tinere, orizonturile nu sînt bine diferențiate, unele nemature, sau în curs de (solificare).

Migrarea și acumularea de Cu, Zn și Pb în profilele de sol Variația pH-ului și humusului

Rezultatele analizelor de laborator (pentru Cu, Zn, Pb, humus și pH) corelate cu adâncimea și caracteristicile fiecărui orizont sînt redată în tabelele de mai sus, pe profile de soluri.

Interpretarea rezultatelor

A. Variația cuprului

a) Podzoluri primare. Tendința generală de migrare geochimică a cuprului este scăderea treptată a conținutului acestuia în sol din profunzime către suprafață. Se observă o deranjare a acestei tendințe generale prin apariția unor maxime de acumulare a cuprului în orizonturile de iluvionare a coloizilor — B_1 sau în partea superioară a orizontului B_2 , la adâncimea 22—56 cm.

De asemeni se observă o acumulare a cuprului în unele profile de sol în orizonturile de acumulare a resturilor de plante și a humusului (At și A_1) la adâncimea 0—10 cm.

Valorile minime a conținutului de cupru se situează în orizonturile de eluvionare a coloizilor A_1 , A_2 și A_3 , la o adâncime cuprinsă între 22—48 cm., precum și în partea inferioară a orizontului B_2 la adâncimea de 45—65 cm. (vezi diagramele 1, 2, 3 și 9).

b) Solurile brune de păduri montane. Tendința generală de migrare geochimică a cuprului în aceste soluri este asemănătoare cu cea a podzolorilor primare, dar acumularea acestuia este puțin diferită, datorită particularităților profilului de sol.

Maximele de acumulare a cuprului se observă în primul rînd în orizontul At sau partea superioară a orizontului A la adâncimea de 0—11 cm și în al doilea rînd în orizontul B sau orizonturile care tind să devină B ($A/D \rightarrow B$ etc.) la adâncimea de cca. 17—27 cm.

Analiza graficelor și calculele matematice demonstrează că, valorile minimelor și maximelor față de curba medie ipotetică ce reprezintă tendința generală de migrare geochimică a cuprului din rocele neafectate de procesele pedogenetice în fiecare profil de sol, se compensează reciproc.

Reiese deci că în procesele de solificare, sub influența activității plantelor (acumulatoare de cupru în orizonturile superioare) și a translocării coloizilor în orizonturile iluviale, are loc o spălare și o reacumulare a cuprului, fără import sau vreo pierdere de metal.

Probabil, cuprul în orizonturile superioare se găsește acumulat în combinațiuni organice, iar prezența lui în cantități mai mari în orizonturile de iluvionare a coloizilor se datorește aderării acestuia la ele (vezi diagramele 4, 5, 6, 7, 8 și 9).

Redăm mai jos tabela 9 comparativă a localizării valorilor minime și maxime de acumulare a cuprului în profilele diferitelor tipuri genetice de sol, reprezentate prin orizonturi genetice și adâncime.

Tabela 9.

Prezentarea schematică a conținutului minim și maxim de cupru în orizonturile tipurilor genetice de sol, din sectorul anomaliei geochimice de cupru și adâncimea optimă de recoltare a probelor geochimice pentru cupru.

TIPURI GENETICE DE SOLURI	PROFILUL DE SOL	VALORI MINIME		VALORI MAXIME		ADÂNCIMEA OPTIMĂ DE RECOLTARE A PROB. GEOCHIMICE	
		Orizont genetic	Adâncimea în cm.	Orizont genetic	Adâncimea în cm.	Orizont geneti	Adâncimea în cm.
PODZOL PRIMAR	P—I—I	A_2, B_2	22—48 60—65	At, B_1	0—3,5 50—56	$At \rightarrow A_1$ $A_1 - A_2$ D	5—25 74—95
	P—II—4	B_2	42—65	B_1, B_2	22—40	A_1, A_2 B_2 B/D	10—22 40—50 65—70
	P—II—5	$A_1, A_2, A_2,$ B_1, B_2	20—58	At, A_1	0—10 0—2	B/D, D	60—75
SOL BRUN DE PADURI MONTANE	P—I—3	$A, A - A/D$	2—19	At	0—7	$D \rightarrow A/D$	20—40
	P—I—4	A_1	8—16	At B	17—27	B/D	27—96
	P—I—5	$At,$ $D \rightarrow A$	0—5 30—40	A	6—11	$D \rightarrow A$	15—25 50—80
	P—I—6	$B, B/D,$ D_1	15—43	A	2—9	D_2	45—80
	P—II—3	At, A	0—18	$A/D - B$	18—25	D_1	25—60

Adâncimea generală acceptabilă de recoltare a probelor geochimice pentru cupru în ambele tipuri de soluri este de 18—28 cm.

Deasemenea sînt indicate adâncimile optime de recoltare a probelor geochimice pentru cupru, unde curba reală de variație a conținutului de cupru coincide cu cea ipotetică și unde deci influența factorilor pedogenetici este foarte redusă (vezi tabela 9).

La podzolurile primare această adâncime optimă este cuprinsă, pentru majoritatea profilelor, între 18—22 cm, reprezentată prin orizonturile $At \rightarrow A_1, A_1, A_1 A_2, A_2$, iar la solurile brune de păduri pontane între 23—28 cm și reprezentată prin orizonturile $D \rightarrow A/D, D \rightarrow A, B/D$ și D_1 .

Întrucît practic, pe teren, în timpul recoltării probelor geochimice, în cantități masive, este foarte greu de separat tipurile genetice de soluri, se poate recomanda recoltarea probelor geochimice pentru cupru din intervalul cuprins între limitele extreme a ambelor tipuri de soluri, adică între 18—28 cm.

Studiul diagramei nr. 9 pune în evidență faptul că în orice orizont genetic (inclusiv orizonturile cu valori minime a conținutului de cupru), conținutul de cupru în profilele situate deasupra anomaliei geochimice este mai ridicat decît conținutul de cupru în orice orizont (inclusiv în orizonturile cu maxime de acumulare a cuprului), a profilelor de sol situate în afara anomaliei geochimice.

Acest lucru ne permite să recomandăm experimentarea procedurii de recoltare a probelor geochimice pentru cupru chiar dela suprafață (orizontul A, 5—15 cm) fiind convinși că anomalia geochimică va fi în orice caz pusă în evidență.

Dacă această experimentare va da rezultate pozitive, aplicarea ei pe scară largă va permite realizarea unor importante economii.

B. Variația zincului

a) Podzorii primare. Acumularea zincului are loc în genere în orizontul superior de acumulare a humusului At sau A₁ la adâncimea de 0—20 cm, probabil fiind transportat în sus și acumulat de plante.

Conținutul minim în zinc se observă la adâncimea de (0—60 cm uneori 80 cm) în orizonturile A₁ A₂, A₂, B₁ și B₂ (vezi diagramele 1, 2 și 3).

b) Solurile brune de păduri montane. Migrarea geochimică a zincului în solurile brune de păduri montane se aseamănă cu migrarea lui în podzorii primare, iar acumularea acestuia are loc în orizontul superior At sau A la o adâncime de 0—18 cm, mai rar în orizonturile B, D → A/D și D → A la adâncimea de 20—50 cm.

Conținutul minim de zinc se observă în orizonturile A, At, A → A/D, B/D — D₁, D₂ și D → A dela suprafață pînă la adâncimea de 70 cm. (vezi diagramele 4, 5, 6, 7 și 8).

Tabela 10

Prezentarea schematică a conținutului minim și maxim de zinc în orizonturile tipurilor genetice de sol, din sectorul anomaliei geochimice de cupru și adâncimea optimă de recoltare a probelor geochimice pentru zinc.

TIPURI GENETICE DE SOLURI	PROFILUL DE SOL.	VALORI MINIME		VALORI MAXIME		Adâncimea OPTIMĂ DE RECOLTARE A PROB. GEOCHIMICIE	
		Orizont genetic	Adâncimea în cm.	Orizont genetic	Adâncimea în cm.	Orizont genetic	Adâncimea în cm.
PODZOL PRIMAR	P—I—1	A ₁ A ₂ , A ₂ B ₁ , B ₂ , D	10—80	At At—A ₁	0—10	D	70—95
	P—II—4	B ₁ , B ₂	23—60	At, A ₁	0—20	B ₂ , B/D	55—72
	P—II—5	A ₁ A ₂ , A ₂ , B ₁ , B ₂	20—60	At, A ₁	0—20	B/D, D	60—80
SOL BRUN DE PADURI MONTANE	P—I—3	A, A—A/D	3—19	D→A/D	20—30	—	—
	P—I—4	At	0—8	A ₁	10—15	A ₁ , Bs _{sch} , B/D, D	8—90
	P—I—5	D→A D→A	10—45 62—70	At, A, D→A	0—10 50—55	D→A	75—80
	P—I—6	B/D, A D ₂	20—65	A, B	5—20	D ₂	60—80
	P—II—3	D ₁	25—33	At, A	0—18	D ₂	40—60

Adâncimea generală acceptabilă de recoltare a probelor geochimice pentru zinc în ambele tipuri de soluri este de 18—23 cm.

*Bs_{sch} — Bscheletic.

Întrucît la majoritatea profilelor de sol se constată că adîncimea optimă de recoltare a probelor geochimice pentru zinc (unde curba reală coincide cu cea medie ipotetică) este situată la o adîncime prea mare (sub 70—75 cm), se poate recomanda recoltarea probelor geochimice pentru zinc sub adîncimea medie de acumulare maximă a zincului în ambele tipuri genetice de soluri (18 cm), adică dela adîncimea de 18—23 cm. Astfel, adîncimea medie optimă de recoltare a probelor geochimice pentru zinc este inclusă în intervalul optim de recoltare a probelor geochimice pentru cupru recomandat de noi (vezi tabela 10).

Raportul Cu/Zn. În scoarța terestră clarkul zincului este de două ori mai mare (0,02) decît clarkul cuprului (0,01) raportul dintre ele în cazurile normale fiind de 0,5. Dacă luăm în considerație faptul că migrarea geochimică a zincului este aproape uniformă, acesta fiind un element aproape inert la acțiunea factorilor pedogenetici valoarea mult mai ridicată decît 0,5 a raportului Cu/Zn indică prezența unei anomalii de cupru. Acest fapt se poate constata din analiza diagramelor de variație a cuprului și a raportului Cu/Zn în profilele de sol, unde se observă o corelare armonioasă a curbelor respective (vezi diagramele 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

C. Variația plumbului

a) *Podzolurile primare.* Migrarea normală a plumbului este puternic deranjată de procesele de pedogeneză. În podzolurile primare se observă un maxim de acumulare a plumbului în orizonturile At și în parte în A_1 de la 0,0 la 16 cm în orizonturile A_1 , A_2 și A_2 la adîncimea cuprinsă între 20—47 cm și în special în orizontul B_2 la adîncimea de 30—57 cm. Valorile minime a conținutului de plumb sînt situate în orizonturile A_1, A_2, B_1, B_2 și D la adîncimea cuprinsă între limitele 5—80 cm.

b) *Solurile brune de păduri montane.* Migrarea plumbului în acest tip genetic de soluri prezintă de asemenea un caracter dezordonat și puțin deosebit de cel al podzolurilor primare. Maximele de acumulare a plumbului se observă în orizonturile At , A , $D \rightarrow A$, și $D \rightarrow A/D$ la adîncimea cuprinsă între 0 și 70 cm.

Valorile minime a conținutului de plumb sînt situate în orizonturile At , A_1 , B , B/D , $D \rightarrow A/D$ și $D \rightarrow A$ între 0 și 75 cm.

După cum reiese din studierea tablei nr. 11, adîncimea optimă de recoltare a probelor geochimice pentru plumb, care evită cel mai mult influența negativă a factorilor pedogenetici asupra migrării geochimice în ambele tipuri genetice de soluri, este de 18—22 cm., prin aceasta conținînd o eroare numai de cca. 30% din numărul total de probe analizate, față de adîncimea obișnuită de recoltare a probelor geochimice, pentru plumb (25—30 cm.), prin care se comite o eroare de cca. 85%, cu aceasta se poate uniformiza adîncimea de recoltare a probelor geochimice pentru cupru, zinc și plumb, propusă de noi pentru regiunea studiată.

De asemeni se poate pune problema verificării acestei adîncimi optime de recoltare a probelor geochimice, în aceleași sau în alte tipuri genetice de soluri și pentru alte regiuni din țară.

D. Variația pH-ului și a humusului.

Determinarea pH-ului în soluri s-a efectuat cu scopul de a găsi o corelare între acumularea microelementelor și variația acestuia și de a folosi aceste date ca metodă complexă de prospecțiune geochimică

Prezentarea schematică a conținutului minim și maxim de plumb în orizonturile tipurilor genetice de sol, din sectorul animaliei geochimice de cupru și adâncimea optimă de recoltare a probelor geochimice pentru plumb.

TIPURI GENETICE DE SOLURI	PROFILUL DE SOL	VALORI MINIME		VALORI MAXIME		ADÂNCIMEA OPTIMĂ DE RECOLTARE A PROB. GEOCHIMICE	
		Orizont genetic	Adâncimea în cm.	Orizont genetic	Adâncimea în cm.	Orizont genetic	Adâncimea în cm.
PODZOL PRIMAR	P-I-1	A ₂	26–31	At,	0–3,5	At → A ₁	4–21
		B ₁	51–56	A ₂	42–47	A ₂ –A ₂ D	60–95
	P-II-4	B ₁	22–29	At, A ₁	0–16	A ₂	16–22
		B/D	65–75	AB ₂	30–40	B ₂	40–65
	P-II-5	A ₁	5–20	At A ₁ A ₂ , A ₂	0–3 20–35	B ₁	35–43
		B/D, D	60–80	B ₂	43–57		
SOL BRUN DE PĂDURI MONTANE	P-I-3	At	0–2	D → A/D	20–30	A ₁ , A-A/D	2–19
		D → A/D	30–40				
	P-I-4	A ₁ , Bsch*)	8–20	At	0–8	B/D, D	20–95
	P-I-5	D → A	45–55 70–75	At, A, D-A D → A	0–30 60–70	D → A	30–40
	P-I-6	B, B/D	10–29	A	2–9	D ₁ , D ₂	30–75

Adâncimea generală acceptabilă de recoltare a probelor geochimice pentru plumb în ambele tipuri de soluri este de 18–22 cm.

pentru sulfuri. Datele obținute de noi indică o legătură a variației pH -ului în sol cu orizonturile genetice, dar nu și o legătură a lui cu acumulările de cupru, zinc și plumb.

Considerăm că această corelație trebuie să fie studiată mai amplu pentru zăcămintele cu stadii diferite de alterare.

Menționăm că dozarea și reprezentarea grafică a humusului s-a efectuat de noi în scopul stabilirii cât mai precise a orizonturilor genetice a profilelor de sol.

Deasemeni se constată că tendință generală în raport invers între conținutul de humus și valoarea pH -ului.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Chiriță C. D., *Pedologie generală*, Editura Agrosilvică de Stat, 1955.
- [2] Fersman A. E., *Izbraniye trud* Tom. II Moscva 1953.
- [3] — *Gheohimicheskie metody poiscov rudnykh mestorojdenii*. (Culegere de articole — traducere din limbile engleză și germană). Izdatelstvo inostrannoi literatury Moscva, 1954.
- [4] Melinga D. P., *Biogheohimicheskie metody poiscov mestorojdenii rud*. Trud Biogheohimicheskoi laboratorii — X — 1954.
- [5] Manilici V. G., *Metoda de prospecțiuni geochimice*. Revista minelor, mai 1954.
- [6] Saukov A. A., *Geochimia*, Ed. Tehnică, 1954.

- [7] Savul M., *Le cristalline de la Bistrița*. An. Sc. Univ. Iassy. Tome. XXIV, 1938, Fas. 1.
 [8] Smirnov S. S. *Zona Ochislenia sulfidnă mesteorjdenii* Izd. A. N. S. S. R. Moscova — 1947.
 [9] Vinogradov A. T. *Poischii mesteorjdenii rudii po rosteniam i pocvii*. Trudii Bio-geohimicescoi laboratorii — X — 1954.

К ВОПРОСУ О МИГРАЦИИ И НАКОПЛЕНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ (Cu, Zn, Pb) В ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТАХ ПОЧВ, НАД ОДНОЙ МЕДНОЙ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ АНОМАЛИЕЙ, СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ МОЛДАВИИ

Настоящая работа вытекала из необходимости установления на научных основах наилучшие условия геохимических поисков.

Для этого авторами определялось по генетическим горизонтам содержание Cu, Zn Pb гумуса и pH для тех двух изученных генетических типов почв горно-бурья лесная почва и первично-подзолистая почва) встреченных в северо-западной Молдавии над медной геохимической аномалией.

Лабораторными исследованиями, авторами было установлено по отдельным генетическим типам почв интервалы с наибольшим и наименьшим содержанием микроэлементов (Cu, Zn, Pb) и их связь с генетическими горизонтами почв.

Работа интересуется с точки зрения геохимии и почвоведения.

OBSERVATIONS SUR LA MIGRATION ET L'ACCUMULATION DES MICROÉLÉMENTS (Cu, Zn, Pb) DANS LES HORIZONS GÉNÉTIQUES DES PROFILS DU SOL DANS UN SECTEUR D'UNE ANOMALIE GÉOCHIMIQUE DE Cu (CUIVRE) DU NORD-OUEST DE LA MOLDAVIE

R é s u m é

Cet ouvrage a été déterminée par la nécessité d'établir sur des bases scientifiques, des conditions pratiques pour les prospections géochimiques.

Dans ce but, on a dosé sur des horizons génétiques le contenu de Cu, Zn, Pb, humus et la valeur de pH, pour les deux types génétiques du sol récoltés (des sols bruns des forêts de montagne et des podzoles primaires) au-dessus d'une anomalie géochimique de cuivre, dans une région du nord-ouest de la Moldavie.

Par des recherches de laboratoire, les auteurs, ont établi dans les profils du sol les intervalles avec le maximum et un contenu minimum d'accumulation de ces éléments et leur assemblage (leur lieu) avec les horizons génétiques.

Cet ouvrage peut intéresser du point de vue géochimique, et pédologique.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

PREZENȚA TOARCIANULUI ÎN VALEA SFÎRDINULUI LA MEHADIA (BANAT)

CONST. GHEORGHIU ȘI GR. RĂILEANU

Depozitele jurasice din Basinul Mehadii aparțin zonei Presacina. În general Jurasicul din această zonă este reprezentat prin cele trei subdiviziuni, adică : Lias, Dogger și Malm.

Liasicul este dezvoltat în Facies de Gresten, așa cum de altfel este dezvoltat peste tot acolo unde apare în Carpații Meridionali.

Spre deosebire de alte regiuni, Liasicul din această zonă prezintă intercalațiuni de cărbuni extrem de sporadice. Totuși prezența acestora, cît și a faciesului detritic psefitic, precum și a faciesului grezos-argilos cu Pholadomia, ne îndreptățește să considerăm Liasicul din această zonă ca aparținînd faciesului de Gresten.

În Bazinul Mehadia depozitele liasice apar în Valea Bella Reca și anume în porțiunea de la nord de Gara Mehadia, pînă la confluența cu P. Cornea. La est de V. Bella Reca depozitele liasice se întind peste Vf. Sulița. La sud-vest ele au o dezvoltare mai mare, întrucît formează o bandă care constituie basinel de recepție al P. Suiac, afluent al Văii Sfîrdinului.

Liasicul, astfel delimitat, stă transgresiv peste șisturile cristaline, sau peste depozitele paleozoice (permocarbonifere). La nord, ele suportă depozitele de vîrstă miocenă din Basinul Mehadii.

Pe Valea Sfîrdinului, depozitele liasice sînt reprezentate printr-o succesiune alcătuită din conglomerate, la bază, peste care urmează o serie grezoasă silicioasă ce trece apoi la o serie marnoasă de culoare albă.

Din marnele de pe Valea Sfîrdinului a fost recoltată fauna care face obiectul prezentei note.

La partea superioară, marnele albe trec gradat la marne cenușii a căror culoare devine din ce în ce mai negricioasă, după care urmează seria șisturilor negre, bine deschise pe valea rîului Bella Reca, la Mehadia.

Orizontul conglomeratic este alcătuit dintr-un pachet a cărui grosime este de cca 55—70 m. Din punct de vedere petrografic, conglomeratele sînt reprezentate prin elemente de cuarț a căror diametru maxim este cuprins în jurul a 3 cm. Cimentul este de asemenea de natură silicioasă.

Orizontul gresiilor silicioase prezintă o grosime cu mult mai mare, care poate fi apreciată la cca 250 m. În acest orizont se remarcă prezența a numeroase strate cu grosimi variabile și care se desfac în blocuri paralelipedice cu dimensiuni cuprinse între 0,2—0,8 m. Din această cauză

văile mai adânci, pe fundul cărora s-au acumulat asemenea blocuri, dau reliefului un aspect ruinos.

În partea bazală a orizontului, la limita cu conglomeratele, elementele componente au un aspect grăunțos și apar de multe ori elemente de cuarț rulat cu diametru maxim de 1 cm și mai rar elemente cu dimensiuni care ating 3 cm.

La microscop, apare o asociație de granule de cuarț cu forme neregulate, prinse într-o masă de granule mici și rare foițe de sericit. Cimentul este slab dezvoltat. Majoritatea granulelor de cuarț sînt asociate prin îndîntare și prezintă extincție ondulatorie. Sericitul provine din alterarea unor grăunțe primare de feldspat.

Orizontul marnos apare bine dezvoltat pe Valea Sfîrdinului, unde prezintă o grosime totală de 350—400 m. El este suportat de orizontul gresiilor cuarțitice. Orizontul marnos are în bază o colorație albicioasă slab gălbuie, pentru că în zona mediană colorația să devină mai cenușie, iar pe alocuri apar și intercalații de marne negricioase. La partea superioară, acest depozit devine din ce în ce mai închis la culoare, pentru a trece treptat la șisturile negre.

În zona mediană am întîlnit frecvent resturi organice care se caracterizează prin prezența a numeroase resturi de Lamellibranchiate.

În secțiunile subțiri prin marnele cenușii albicioase, provenite din zona mediană, fosiliferă, în afara aspectului specific marnos, am remarcat prezența unor nodule sferoidale sau eliptice. Aspectul structural al acestora este variat datorită faptului că unele au un caracter cărbunos, pe cînd la altele procesul de incarbonizare, nu a avut loc.

Nodulele cărbunoase sînt puțin frecvente și prezintă următorul aspect: Într-o formă ovoidală apar separațiuni de granule cărbunoase. Aceste granule formează nuclee îmbrăcate într-o manta fasciculară, care reprezintă resturile țesuturilor lemnoase într-un stadiu incipient, de incarbonizare.

Nodulele albicioase prezintă un aspect fibros în care se intercalează și dungi cărbunoase. Acestea împreună cu fibrele albe, dau nodulelor un aspect fascicular.

Sisturile negre reprezintă umplutura sinclinalului cutat al Mehadii. Ele prezintă o colorație neagră intensă și o stratificație extrem de fină. Frecvent se întîlnesc intercalații grezoase de grosimi reduse, care nu depășesc 0,5—1,2 m. Aceste intercalații sînt intens diaclazate și dau rocii un aspect reticular.

Din punct de vedere tectonic, complexul depozitelor jurasice din Basinel Mehadia, reprezintă un sinclinal strîns cutat și parțial fracturat.

Fauna descrisă mai jos, provine din partea de mijloc a complexului marnos și anume din marnele cenușii. Punctul fosilifer se găsește pe malul drept al Văii Sfîrdinului, la cca 300 m amonte de confluența cu P. Suiac. Din aceste marne s-au recoltat următoarele forme:

- *Posidonomya bronni* Voltz
- *Gryphaea* aff. *Cymbium* Lamk var. *gigantea* Goldf.
- *Pecten* (*Entolium*) *liasinum* Nyst. var. *radovanovici* = Rad
- *Pecten* (*Entolium*) *di blassii* Stef.
- *Lima* (*Mantellum* ?) cfr. *roemeri* Brauns.
- *Pecten* (*Chlamys*) cfr. *teatorius* Schloth.

- *Pecten (Chlamys) torulosus* Quenst.
- *Pecten* sp.
- *Modiola* sp.
- *Belemnites* sp.
- Un rest de amonit nedeterminabil

Posidonomya bronni Voltz

1909 *Posidonomya bronni*, Trauth Die Grestener Schichten der Oesterreichischen Alpen und ihre Fauna pag. 79 (cu o sinonimie).

1933 *Posidonomya bronni*, Gürich, Leitfossilien pl. I pag. 203

Înălțimea 4 mm
Lungimea 5 mm



Fig. 6. *Posidonomya bronni*
Vol z $\times$ 3 ori

Este o formă care are conturul semicircular, linia cardinală dreaptă. Este puțin mai lungă decât înaltă. Suprafața cochiliei este plată și



ornamentată cu striuri concentrice, dintre care câțiva mai pronunțați către marginea cochiliei, dându-i un aspect ușor solzos. Umbonul este șeters (redus). Este o formă care se găsește în Toarcianul extra-alpin din sudul Germaniei, a Franței și al Aniei. Trauth o citează și în Liasicul superior a faciesului de Gresten din Alpii Orientali.

Gryphaea aff. *Cymbium* Lam : var. *gigantea* Goldf.

1828 *Gryphaea cymbium* Lamk.
var. *gigantea* Goldfuss. *Petrefacta Germaniae* II pag. 29
T. af .L XXXV.

Înălțimea 105 mm
Lungimea 50 mm

Posedăm numai valva mare de la un exemplar adult de *Gryphaea*. Scoica este mult înaltă cu conturul oval alungit. Umbonul este ușor ascuțit. La exemplarul descris de Goldfuss, maximum de alungire este către marginea

Fig. 7. *Gryphaea* aff. *cymbium*
Lamk var. *gigantea* Goldf.

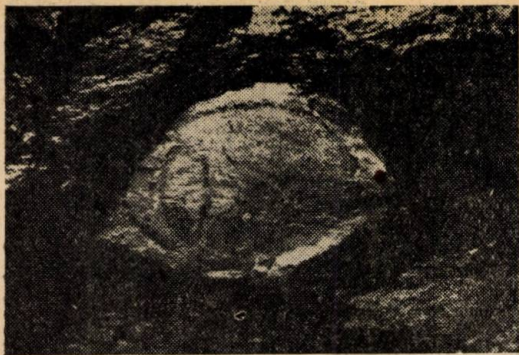


Fig. 1 Pecten (Entolium) Liasinum Nyst var. Radovanovici

Trauth menționează forme alungite de *Gryphaea Cymbium* care seamănă cu var. gigantea a lui Goldfuss.

Goldfuss o citează în calcarele superioare ale Liasicului.

Pecten (Entolium) liasinum Nyst. var. radovanovici.

891 Pecten liasinus Nyst. Var. radovanovici S. Radovanovici Lios Von Rogotina, pag. 43 fig. 1 Tab 1.

Înălțimea 40 mm
Lungimea 25 mm
Unghiul apical 95°

Exemplarul nostru, relativ conservat, ne-a permis să tragem unele concluzii asupra caracterelor sale.

Este o formă care are conturul oval-alungit din cauză că forma este mult mai înaltă decât lungă.

După conturul caracteristic și după raportul înălțimii față de lățime, se aproprie de varietatea fundată de Radovanovici a speciei de *Pecten (Entolium) liasinum* Nyst. Se deosebește totuși de aceasta prin unghiul apical, care este ceva mai mic la forma noastră.

Pecten (Entolium) di blassii Stef

1911 Pecten (Entolium) Di Blassii. E. Jeckelius, Die mesozoische Faunen der Berge von Braşov pag. 61 (cu o sinonimie)

Înălțimea 25 mm
Lungimea 24 mm
Unghiul apical 120°

Formă echilaterală cu un contur rotund ușor alungit, cu unghiul apical mare. Urechia anterioară este mai mare decât cea posterioară. Cochilia este netedă cu striuri fine de creștere.

E. Jeckelius citează această formă în Liasicul mediu.

externă. La exemplarul nostru este către partea mediană. Exemplarul pe care-l posedăm mai prezintă un pliu pe marginea externă a cochiiei, care nu este figurat la forma tipus.

Toate aceste caractere ne-ar face să considerăm că forma noastră nu ar putea să aparțină altei specii. În toată literatura pe care o posedăm, nu am găsit o altă specie mai apropiată de forma noastră. Pentru fundarea unei forme noi nu avem material bine conservat. De altfel și

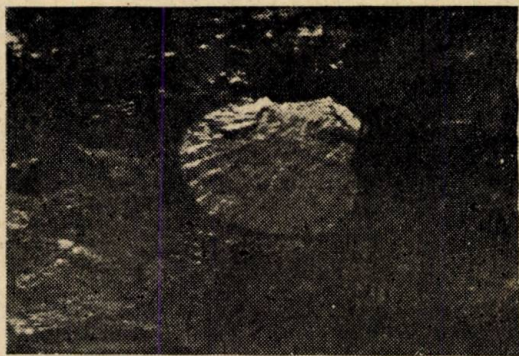


Fig. 2 Lima (Montelium) cfr Roemeri Brauns

Lima (Mantellum) cfr. roemeri Brauns

1924 *Lima* (? *Mantellum*) *roemeri*. Ernst With, Paleont. Bd. 36, pg. 48 T.I. fig. 5,6 (cu o sinonimie).

Înălțimea 20 mm
Lungimea 25 mm
Grosimea ?

Posedăm mulajul intern al unei forme de lamelli—branchiat care prin caracterele ce se mai pot desprinde, considerăm că poate aparține speciei de *Lima* (? *Mantellum*) *roemeri* Brauns. Forma este ovală — alungită mai lungă decât înaltă. Urechile foarte mici, cea posterioară ceva mai pronunțată decât cea anterioară. Coastele în număr de 23, se lățesc puțin spre marginea cochiliei. Această specie este citată ca fiind destul de frecventă în zona cu *Harporceras dispansum* Lyc. (Toarcian).

Pecten (Chlamys) cfr. textorius Schloth

1909 *Pecten (Chlamys) textorius*, Trauth Grestener Schichten pag. 90 (cu o sinonimie).

Înălțimea 20 mm
Lățimea 14 mm
Unghiul apical ?

Este o formă oval—alungită, urechile sînt neegale, cea anterioară mai dezvoltată și cu o adîncitură.

Suprafața cochiliei este ornamentată de coaste, care în regiunea umbonală se unesc două cîte două. La forma tipus se observă și coaste de al doilea ordin, care la exemplarul nostru de altfel destul de rău conservat, se observă greu.

Pecten (Chlamys) torulosus Quenst

1924 *Pecten (Chlamys) torulosus* Ernst With. Zur Stratigraphie und Fauna des Lias-Gebirge im nord-westlichen Deutschland. Ernst. T. pag. 52, T.I., fig. 8 (cu o sinonimie).

Posedăm o bună parte dintr-un mulaj de *Pecten*. Prin faptul că are coastele ușor solzoase și care se unesc în partea umbonală două cîte două considerăm că exemplarul nostru s-ar putea apropia de *Pecten (Chlamys)*

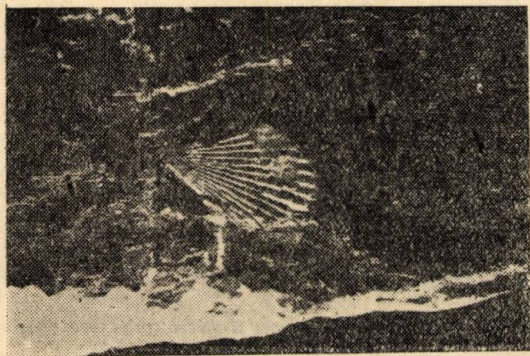


Fig. 3 *Pecten (Chlamys) cfr. textorius* Schloth

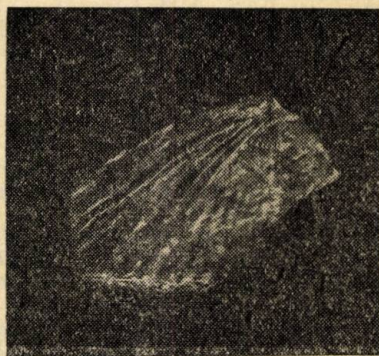


Fig. 4 *Pecten (Chlamys) torulosus* Quenst.

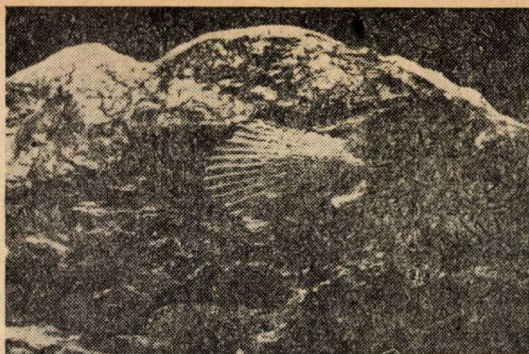


Fig. 5. *Pecten* sp.

cochiliei este ornamentată de cca 22 de coaste subțiri cu spațiile mai mari decât coastele.

Modiola sp.

Posedăm mulajul intern al unei specii de *Modiola*. După acest mulaj se vede că este vorba de o formă mult alungită și cu o creastă relativ proeminentă. Aceste caractere o apăsă de *Modiola* sp, a lui Trauth. Trauth este de părere că ar putea să aparțină grupului de *Modiola plicata* Sow.

Concluzii

Din analiza frecvenței formelor descrise mai sus rezultă că majoritatea lor nu sânt caracteristice unei subdiviziuni a Liasicului și că ele au o circulație mai largă în scara stratigrafică. Totuși posedăm un exemplar bine conservat de *Posidonomya bronni* Voltz, care este o formă caracteristică Toarcianului și ca atare ne-a permis să tragem o concluzie de ordin stratigrafic.

— Orizontul marnelor albicioase din bază, care conțin majoritatea formelor citate mai sus, afară de *Posidonomya bronni* Voltz, ar putea să aparțină Liasicului mediu.

— Orizontul marnelor cenușii cu *Posidonomya bronni* Voltz de la partea superioară, reprezintă Toarcianul.

Catedra de geologie

BIBLIOGRAFIE

- [1] A. I. Codarcea: *Vues nouvelles sur la tectonique du Banat Meridional et du Plateau du Mehedinji*. An. Inst. Geol. Rom. Vol. XX. 1940.
- [2] F. Foetterle: *Die geologischen Verhältnisse der gegend zwischen Toplez, Mehadia Kornia und Petrik in der Roman-Banater Militärgrenze* Verh. d.k.k.geol. I.R.A. 1869.
- [3] C. Gheorghiu: *Geologia Munților Almaajului* (Regiunea Bozovici — Rudăria) S.D. Com. Geol. Vol. XXXVIII. 1950—1951.
- [4] Goldfuss: *Petrefacta Germaniae* I. II. 1828.
- [5] E. Gürich: *Leitfossilien* p. I. 1933.
- [6] E. Jeckelius: *Die mesozoische Faunen der Berge von Braşov* Jahresh. d.k. ung. geol. R.A. 1911. Budapest 1915.
- [7] S. A. Radovanovici: *Lias von Rogotina* Ann. Geol. d.I. Penin. Balk. 1891. I.II.
- [8] Gr. Raileanu: *Cercetări geologice în regiunea Svința-Fața Mare*. Bull. St. S. s. Geol. și Geogr. A.W. E.R.P.R. T.V. Nr. 2. 1953.

- [9] Fr. Schafarzík: *Das Gebirge zwischen Mehadia und Herculesbad im Comitate Krasso-Szöreny Földt. Kozl.* Bd. XV. 1885.
- [10] Fr. Schafarzík: *Notizen aus dem Mehädier Zuge des Krasso Szörenyer Gebirges.* Jahrsber d.k.k. ung. geol. A. f. 1888.
- [11] Fr. Schafarzík: *Daten zur Geologie des Cserna-Thales.* Jahresber. d. k. ung. geol. A. f. 1889.
- [12] Fr. Trauth.: *Die Grestener Schichten der Oesterreichischen Alpen und ihre Fauna.* Betrèg z. Palaont und Geol. T. XXII. 1926.
- [13] E. With: *Zur Stratigraphie und Fauna des Lias — Gebirge im Nord — Westlichen Deutschland.* 1924. Paleont. Bd. 36.

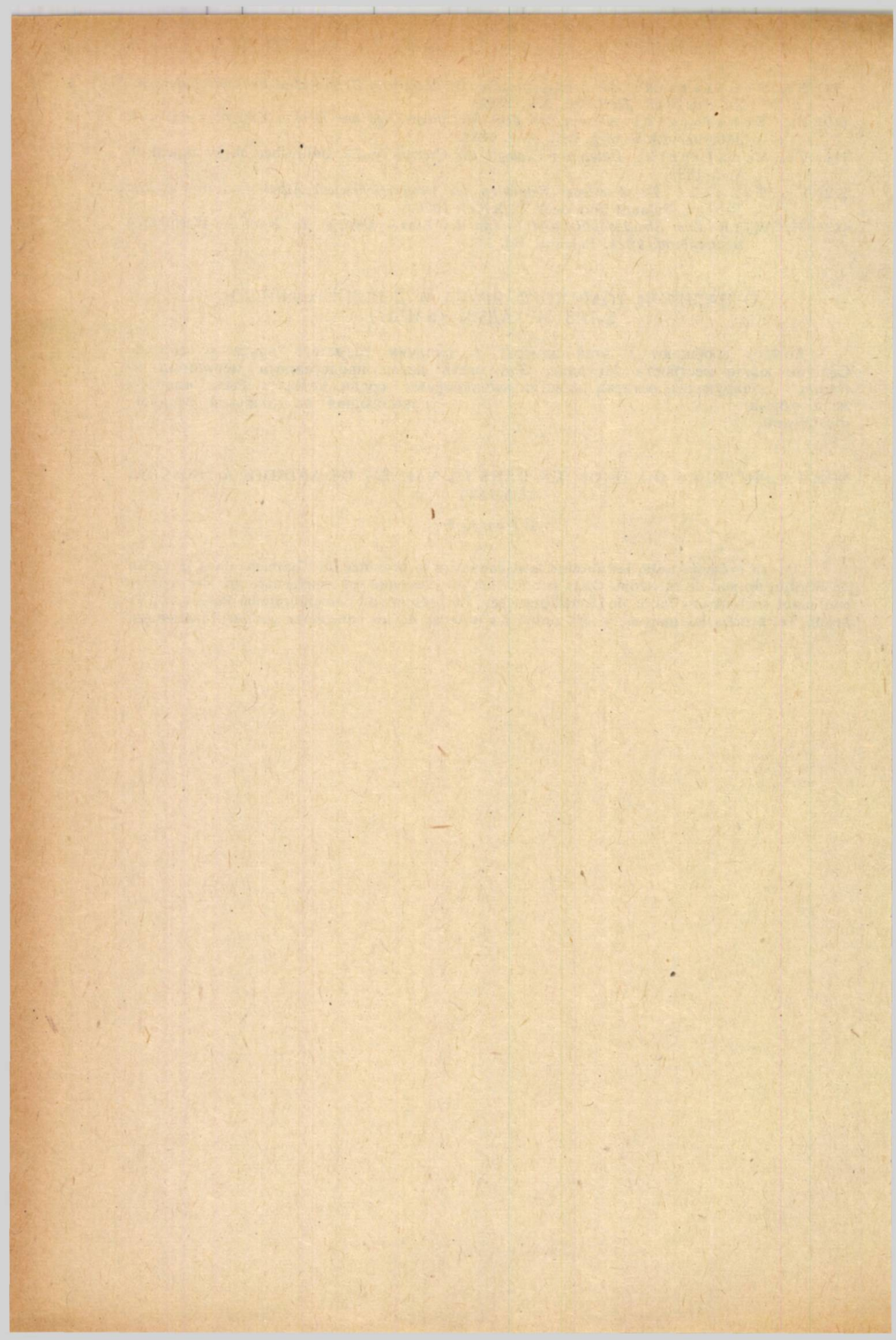
О НАЛИЧИИ ТОАРСКОГО ЯРУСА В ДОЛИНЕ СФРЕДИН ЭЛИЗ МЕХАДИИ (БАНАТ)

Авторы сообщают в этой заметке о наличии тоарского яруса в долине Сфрдин южнее местности Мехадия. Эта часть леяса представлена мергелями в которых обнаружены остатки пластинчатожаберных, среди которых была определена форма указывающая на тоарский возраст отложений.

SUR LA PRÉSENCE DU TOARCIEEN DANS LA VALLÉE DE SFÎRDIU À MEHADIA (BANAT).

R é s u m é

Par la présente note, les auteurs font connaître la présence du Toarcien dans la vallée de Sfîrdiu, au sud de Méhadia. Cette subdivision du Liassique est représentée par des marnes contenant surtout une faune de Lamellibranches. La présence du Lamellibranche *Possidonomye bronii* Voltz dans les marnes, a déterminé les auteurs de les considérer comme toarciennes.



OBSERVAȚIUNI GEOMORFOLOGICE ÎN BAZINUL INFERIOR AL TROTUȘULUI

(Sectorul Girbovanu—Adjud)

TR. NAUM

I. Generalități

Trotușul străbate un sector important din regiunea muntoasă a Carpaților Orientali, începînd din Munții Ciucului, din care își adună izvoarele și pînă la culmea Munților Berzunț, care reprezintă ultimul pînten al zonei carpatice.

De la confluența cu Asăul și pînă la gura pîrîului Doftana, Trotușul taie axial bazinul pliocen carbonifer de la Comănești.

În sectorul superior, Trotușul este flancat, pe versantul stîng, de lanțul Munților Tarcău. La est de regiunea muntoasă a Carpaților și pînă în apropiere de orașul Adjud, Trotușul străbate zona colinară a Subcarpaților, iar de aci și pînă la confluența cu Siretul reprezintă limita nordică a Cîmpiei Romîne. Trotușul se desfășoară pe o lungime de 140 km și își adună apele din Munții Ciucului (1.550 m). Pînă în apropiere de comuna Lunca de Jos, la confluența cu pîrîul Valea Rece, Trotușul prezintă o direcție aproape S—N. Spre aval de această confluență, Trotușul descrie un mare meandru, iar cursul său se desfășoară pe direcția NV—SE.

Sectorul superior al Trotușului pînă la localitatea Straja prezintă o vale adîncită, cu un profil transversal în formă de V ascuțit, iar spre aval profilul se lărgeste, încît între Comănești și pîrîul Doftana variază între 1—2 km. Valea se prezintă disimetrică, cu versantul stîng mai abrupt și cu cel drept domol.

Sectorul acesta prezintă un relief în trepte, ce flanchează valea Trotușului, reprezentat prin trei nivele de terasă.

În aval de localitatea Straja, în sectorul cuprins între Asău și Doftana se desfășoară bazinul de la Comănești, cu o lungime de 20 km și o lățime de 14 km. Bazinul prezintă forma unei cuvete ce se menține în jurul altitudinii de 400 m, delimitată de culmi muntoase cu altitudinea între 633 m (Osoiul) și 730 m (Dealul Mare).

În cadrul bazinului se pot distinge patru nivele de terasă, care se racordează cu cele două platforme (plat. inferioară și medie) ce corespund celor două cicluri principale de eroziune (N. Lupu).

Sectorul cuprins între Doftana și amont de Tg. Ocna, prezintă aspect de defileu, apoi Trotușul pătrunde în zona colinară.

Regiunea colinară subcarpatică se desfășoară între zona muntoasă la V și Platforma Moldovei la E și se caracterizează prin particularități specifice din punct de vedere geologic, tectonic, morfologic și al repartiției rețelei hidrografice.

Această regiune apare ca o îngrămădire neregulată de dealuri, cu înălțimi ce foarte rar depășesc 500 m, fragmentate de ape ce se desfășoară în toate sensurile.

Colinele subcarpatice formează o zonă continuă între Culmea Berzunt și orașul Adjud, pe o lungime de aproape 25 km și cu o lățime egală.

Culmea Petricica (Culmea Taslăului) se continuă spre aval, din dreptul satului Gropile, pe direcția NV—SE prin Culmea Trotușului, care coboară

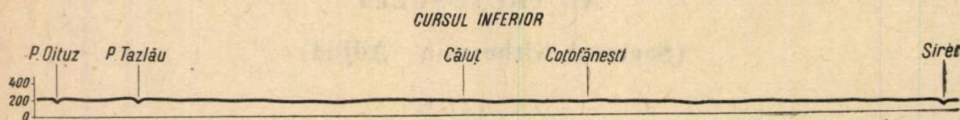


Fig. 1. — Profil longitudinal al văii Trotușului

aproape de Adjud și separă bazinul inferior al Trotușului de acela al Siretului.

Variațiile morfologice din regiunea „Subcarpaților” se datorează deosebiriilor petrografice ale rocilor, cât și cutărilor importante ce au afectat acest sector, contribuind la formarea accidentelor de teren, care ulterior prin acțiunea de eroziune a apelor au căpătat aspectul actual.

Între Onești și Adjud (confluența cu Siretul) se desfășoară bazinul inferior al Trotușului, din care vom analiza sectorul cuprins între Gîrbovanu și confluența cu Siretul.

II. Bazinul inferior al Trotușului

1. Geologia.

Bazinul inferior, desfășurat la sud-est de Onești și pînă la Adjud, este format din depozite pliocene fluvio-lacustre și din terase cuaternare.

Pliocenul este reprezentat printr-o succesiune foarte puternică de depozite, perfect concordante, cu strate aproape orizontale, cu ondulațiuni slabe și pare că formează două bolți anticlinale largi, cu direcția NNE—SSV. (S. A t h a n a s i u și D. M. P r e d a).

Unul din aceste anticlinale trece la est de Căiuți, de-a lungul pîrîului Pralea, iar celălalt prin dreptul orașului Adjud.

Depozitele meoțiene apar în dreptul confluenței Tazlăului cu Trotușul, la satele Slobozia Mielului și Rîpele de pe versantul nord-estic. Aceste depozite sînt formate din argile, marne și nisipuri cu fosile de apă dulce (Unio, Congeria, Hydrobia, Helix, Planorbis).

În cadrul acestor depozite apar și intercalațiuni de gresii și marne de apă salmastră (Mactra Subcaspia, M. O s o s k o v i, M. V e n j u c o v i) și strate subțiri de cărbuni, tufuri și cenușe andezitice (D. M. P r e d a).

Depozitele meoțiene apar pe linia de dislocație, care separă regiunea miocenă subcarpatică, puternic cutată, de regiunea pliocenă din partea de sud a Moldovei, cu structură aproape orizontală.

Deasupra meoțianului, urmează concordant o succesiune puternică de argile, marne și nisipuri, care se desfășoară continuu în versantul stâng al Trotușului până în dreptul satelor Heltiu și Căiuț.

Stratele au o înclinare ușoară către ESE, care descrește treptat până în dreptul comunei Căiuț, unde devin mai întâi orizontale, apoi formează o largă boltă anticlinală orientată în direcția NNE-SSV și care ar

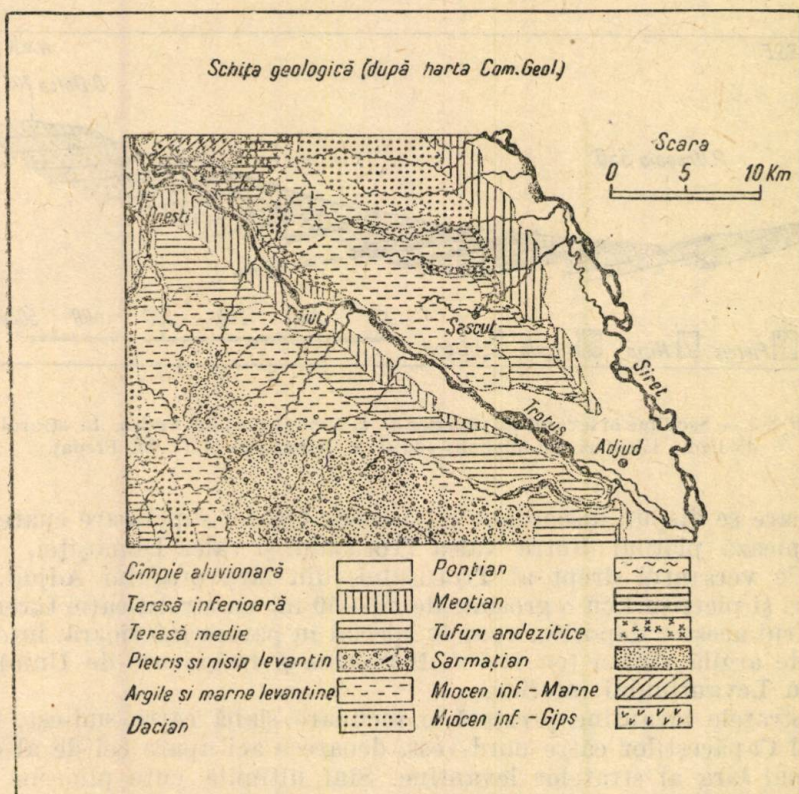


Fig. 2 — Bazinul inferior al Trotușului — Schița geologică

corespunde cu valea pîrului Pralea, mic afluent pe partea dreaptă a Trotușului lângă comuna Căiuț (S. Athanasie și D. M. Preda).

Pe versantul drept al Trotușului (sud-vestic), în apropiere de Căiuț, la satul Pralea, pe vîrfurile Ursoaia unde se află exploatarea de lignit, depozitele pliocene prezintă următoarea succesiune:

În partea inferioară apare un orizont de argile bituminoase, cu o grosime de aproape 100 m, cu intercalațiuni de cărbuni (orizont-argilo-cărbunos), un orizont de bază al Levantinului. Urmează apoi concordant o succesiune groasă de 400 m, formată din pietrișuri și conglomerate, în alternanță cu nisipuri cu stratificație torențială și cu puternice intercalațiuni de argile către partea inferioară.

Spre partea inferioară a acestei succesiuni apare stratul de lignit, cu formă caracteristică lenticulară, cu o grosime de peste 3 m în partea

centrală (corespunzătoare părții inferioare a Levantinului superior din Oltenia — S. Athanasiu și D. Preda).

Pietrișurile și nisipurile din partea superioară care formează D. Dolca (701 m), corespund Levantinului superior, format în totalitate din depozite torențiale.

Spre sud-est de Pralea, pe partea dreaptă a râului Trotuș, la satul Copăcești, apar la zi depozite groase de pietrișuri și nisipuri levantine,

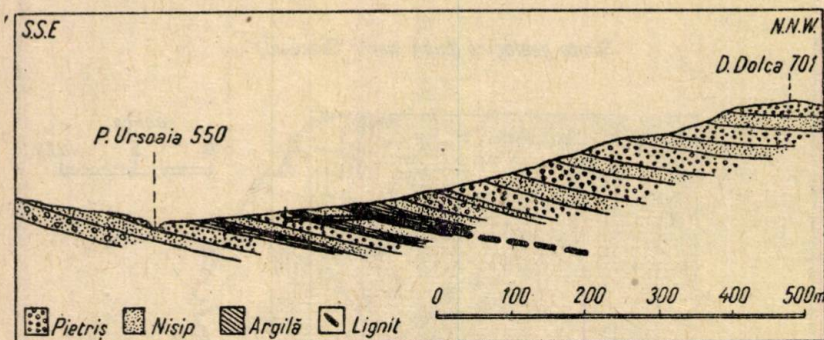


Fig. 3 — Secțiune în levantinul superior de la fundul piriului Pralea. În stratul de lignit *Elephas meridionalis* (după S. Athanasiu și D. M. Preda).

peste care se dispun discordant pietrișurile terasei superioare cuaternare, ce formează platoul dintre valea Trotușului și valea Domoșitei.

Pe versantul drept al Trotușului, din fața orașului Adjud, apar nisipuri și pietrișuri cu o grosime de 40—50 m, cu stratificație torențială. În cadrul acestor depozite, apar în special în partea inferioară, intercalațiuni de argilă vînătă (cu *Helix*, *Planorbis* și fragmente de *Unio*), care aparțin Levantinului inferior.

Stratele levantine prezintă o înclinare slabă către sud-est, iar în dreptul Capăceștilor către nord-vest, deoarece aci apare cel de al doilea anticlinal larg al stratelor levantine. Sînt ultimile cîte pliocene ce se pierd spre regiunea tabulară a părții de sud a Moldovei (S. Athanasiu și D. Preda).

Nisipurile și pietrișurile, prezintă în partea lor superioară o suprafață de eroziune, prin care sînt separate de pietrișurile terasei superioare cuaternare, acoperită cu loess. Levantinul superior a fost aci în mare parte erodat.

Cuaternarul este reprezentat prin pietrișuri foarte dezvoltate ce formează o serie de terase etajate care flanchează albia actuală a râului Trotuș.

Depozitele terasei superioare, cuaternare sînt dispuse pe o suprafață de eroziune a depozitelor pliocene, care au fost denudate pe o grosime de cel puțin 500 m (după raportul existent între înălțimea terasei și fundul văii — S. Athanasiu).

2. *Morfologia bazinului inferior al Trotușului* (sectorul Gîrbovanu — confluența cu Siretul).

Sectorul inferior al Trotușului se prezintă ca o vale cu profilul transversal disimetric, deoarece versantul drept este flancat de cinci nivele

de terasă cu podurile larg desfășurate, care pe versantul stîng apar foarte mult reduse și chiar sub formă de fragmente, pîteni de terasă.

Cumpăna de ape ce delimitează versantul stîng al bazinului, urmărește crestele subcarpatice ce se desfășoară longitudinal, în timp ce pe

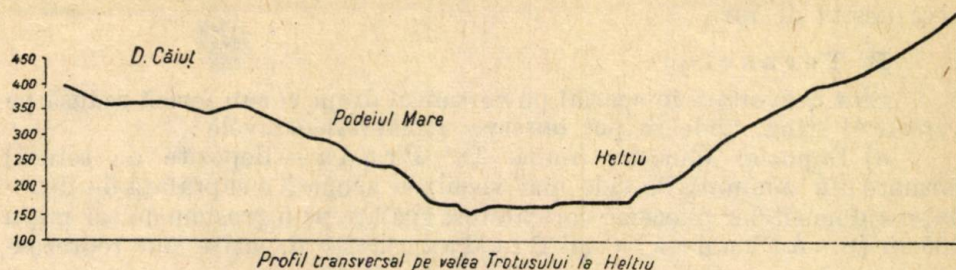


Fig. 4 — Profil transversal pe valea Troțușului la Heltiu



Fig. 5 Profil transversal pe valea Troțușului la vest de Boiștea Răzeși



Fig. 6 — Profil transversal pe valea Troțușului la Tămășani

versantul drept apar creste transversale între Gîrbovanu și Coțofenești, de unde spre aval reapar crestele longitudinale.

Analizînd profilul transversal al Troțușului între Căiuț și Heltiu, vom observa că prezintă următoarele caractere morfologice.

Valea se prezintă evoluată, cu fundul plat și cu un profil transversal larg deschis, flancat de trei nivele de terasă și 2 nivele de luncă (terase în formare).

A. Versanții

Versanții văii sînt caracterizați prin pante neuniforme dintre care predomină tipul de pantă convexă și pe alocuri dreaptă. Datorită proce-

selor de modelare actuale (în special procese de şiroire), care determină acumularea cuverturilor deluviale, la baza pantelor convexe apare şi forma concavă.

Formele minore de relief sînt reprezentate prin ogaşe, care se întîlnesc destul de rar.

B. Terasa le

Sînt dezvoltate în special pe versantul drept şi sub formă redusă pe versantul stîng, unde se pot observa următoarele nivele :

a) Depozite pliocene (după D. Preda — depozite de terasă) formate din acumulările cele mai vechi, ce acoperă o suprafaţă de denudaţie a depozitelor pliocene, care au fost spălate pe o grosime de cel puţin 500 m (S. Athanasie şi Preda). Aceste depozite sînt reprezen-

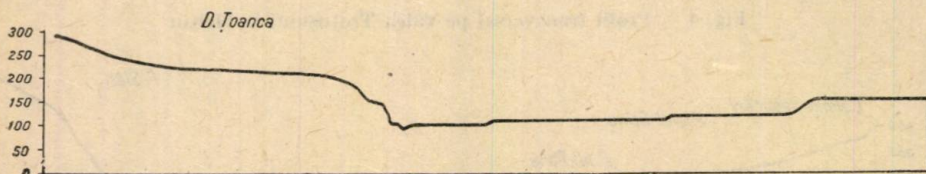


Fig. 7 — Profil transversal pe valea Trotuşului la Căpăceşti

tate pe versantul stîng al Trotuşului, în Culmea Trotuşului, începînd din dreptul comunei Jevreni (Dealul Boheica 611 m şi pînă în dreptul comunei Coţofăneşti (Dealul Ciortolom 525 m).

Pietrişurile provin din cele două nivele de eroziune : platforma inferioară care se menţine la ± 500 m şi platforma medie cu altitudinea de ± 600 m. Cele două platforme de eroziune se pot urmări în cadrul colinelor subcarpatice, care flanchează valea Trotuşului, în special în Culmea Trotuşului desfăşurată pe direcţia NV-SE, între satul Gropile şi pînă în apropiere de oraşul Adjud.

Depozitele de pietrişuri sînt formate din roce verzi, asemenea aceloră din conglomeratele flişului carpatic, din Miocen şi din Levantin. Roca se prezintă intens alterată şi au o culoare roşietică. Se constată absenţa depozitelor de loess şi loessoide (lehm), care au fost spălate ulterior.

Depozitele de pietrişuri (depozite proluviale) prezintă o grosime de 100—200 m, cu stratificaţie caracteristic torenţială şi sînt acumulate pe o suprafaţă de eroziune.

Aceste depozite sînt mai noi decît pietrişurile levantine, din remanierea cărora provin, înţît sînt considerate corespunzătoare ca vîrstă Pleistocenului inferior (S. Athanasie şi D. Preda). Sava Athanasie, în lucrarea sa „*Asupra prezentei lui Mastodon arvernensis în pietrişurile terasei superioare a Trotuşului dela Căpăceşti, în districtul Putna 1917*”, arată că la Căpăceşti, pe versantul drept al Trotuşului din faţa oraşului Adjud, apare un nivel de terasă superioară (dealul Ioanca) ce se menţine la altitudinea relativă de 100 m, care este mai tînăra decît

Mulţumesc colegului H. Grumăzescu care mi-a pus la dispoziţie o parte din materialul cartografic, referitor la versantul stîng al riului Trotuş.

Fig. 8 — Profile litologice.

I. Terasa în formare — lunca (T_2) a Troțușului, versantul stîng, în aval de alunecare de la D. Slătii.
 1 = 9 cm aluviuni în stadiu de solificare; 2 = 6 cm nisip fin, gălbui albicios; 3 = 7 cm nisip fin cu un slab procent de lut, consolidat în numeroase regiuni; 4 = 20 cm nisip fin, puțin lutos, mai puțin consolidat; 5 = 16 cm nisip fin gălbui albicios; 6 = 7 cm pietriș fin amestecat cu mult lut nisipos; 7 = 14 cm nisip fin și cu grăunți mijlocii foarte umedi; 8 = 100 cm pietriș rulat cu blocuri

II. Terasa în formare — lunca Siretului.

1 = 46 cm aluviuni nisipoase în stadiu de solificare; 2 = 52 cm lut nisipos umed; 3 = 12 cm pietriș fin rulat, cu nisip; 4 = 32 cm argilă cenușiu-gălbui, umedă cu pete ruginii.

III. Terasa în formare — lunca Siretului.

1 = 30 cm aluviuni recente, în stadiu de solificare (coluviu-lut nisipos); 2 = 130 cm sol coluviu, brun, textură lutoasă; 3 = 80 cm lut argilos cenușiu-gălbui cu pete ruginii; 4 = 70 cm argilă cenușie vinată, cu pete ruginii; 5 = 30 cm pietriș rulat, cu puține blocuri.

IV. Terasa inf. (T_3) și conul de dejecție suprapus din dreptul satului Galin.

1 = 10 cm proluviu în curs de solificare; 2 = 90 cm nisip fin cu un slab procent de lut, cu benzi de pietriș fin rulat; 3 = 15 cm pietriș fin rulat, amestecat cu lut argilos; 4 = 100 cm lut gălbui închis cu slabă nuanță brună în partea superioară; benzi de pietriș cu concrețiuni de Co_3Ca ; 5 = 40 cm sol, fosil cu textură lutoasă, eflorescențe de Co_3Ca ; 6 = 100 cm lut gălbui albicios cu pete ruginii, structură compactă; 7 = pietriș — din terasa medie; 8 = argilă — din baza terasei medii.

V. Valea torențială Hula, deasupra comunei Urechești, versantul stîng al Troțușului.

1 = 150 sol actual brun roșcat, lut fin nisipos; 2 = 200 cm orizont brun deschis, probabil sol fosil; 3 = 130 cm loess (depozite loessoide) gălbui; 4 = 120 cm orizont brun roșcat, probabil sol fosil; 5 = 250 cm loess gălbui, cu concrețiuni și pete de Co_3Ca ; 6 = 400 cm același loess acoperit cu material deluvial; 7 = 280 cm pietrișuri; 8 = 120 cm argilă cenușiu-brună, apare dinza freatică; 9 = 20 cm argilă cenușie-brună, cu pete negre și ruginii, în alternanță cu nisipuri cenușiu-brune; 10 = 300 cm nisipuri gălbui albicioase cu benzi de pietriș fin, oxidat în partea superioară și cu stratificație torențială; 11 = pietriș fin cu stratificație torențială, cu nuclee de oxidare și benzi de nisip.

VI. Terasa inferioară (6 m) a Siretului.

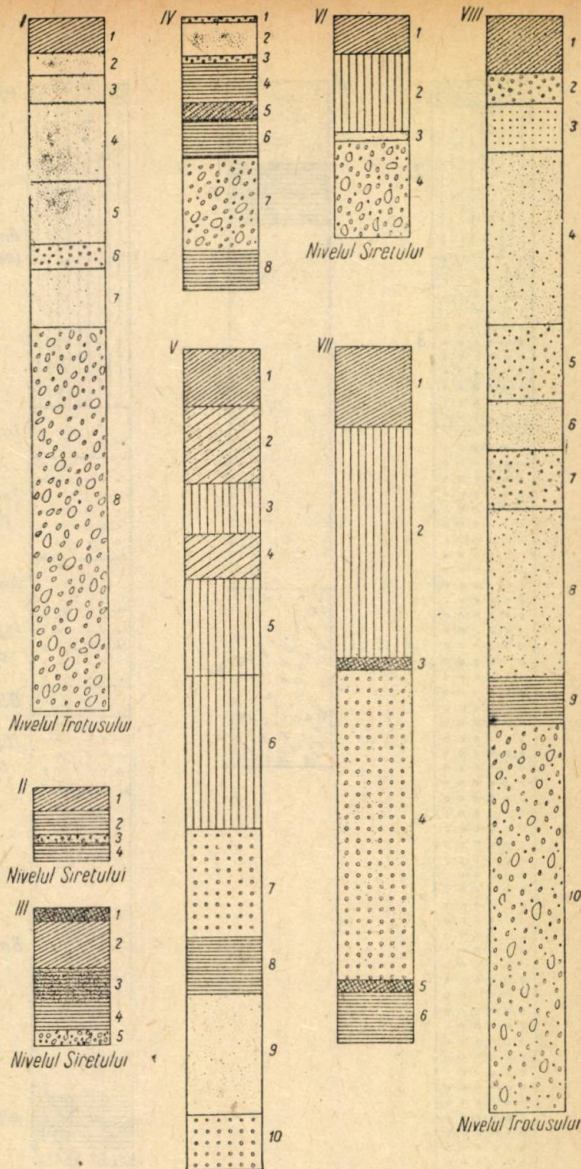
1 = 100 cm sol brun (lut); 2 = 200 cm lut nisipos cu aspect loessoid, cu numeroase concrețiuni de Co_3Ca în partea sup., iar în partea inferioară cu eflorescențe de Co_3Ca ; 3 = 20 cm nisip fin gălbui albicios orizont discontinuu; 4 = 250 cm pietriș rulat cu blocuri. Material fin: pietriș și nisip, cu stratificație torențială

VII. Terasa Copăcești (terasa superioară) — dealul Țoanca 210 m alt. abs. — versantul drept al Troțușului (după S. Athanasiu)

1 = 1-2 m sol; 2 = 3-10 m loess (depozite loessoide), cu grosimi variabile — Cuaternar mediu; 3 — suprafață de eroziune Cuaternar inf; 4 = 80 m pietrișuri și nisipuri fluviatile cu Mastodon arvernensis și Unio Levantin superior; 5 = Suprafață de eroziune; 6 = Argilă vinată, la bază cu Helix, Levantin inferior sau Dacian.

VIII. Versantul stîng al Troțușului — (satul Heltiu).

1 = 15 cm sol nisip-lutos, eluviu într-un stadiu incipient de solificare; 2 = 8 cm pietriș fin rulat, amestecat cu materia nisiposă; 3 = 12 cm orizont nisip-lutos, brun gălbui orizont de solificare îngropat; 4 = 45 cm nisip gălbui fin, cu un procentaj redus de nisip cu bobul mijlociu; 5 = 20 cm orizont lenticular, alternanțe de pietrișuri fine, rulate, cu nisipuri groșiere; 6 = 13 cm nisip, nisip lutos, gălbui-brun, cu urme de solificare; 7 = 15 cm pietrișuri fine rulate, amestecate cu nisip grosier cenușiu-albicios; 8 = 44 cm nisip cu bobul mijlociu, gălbui albicios, fin stratificat, cu benzi ruginii; 9 = 12 cm argilă nisipoasă cenușiu-brună cu numeroase pete ruginii; 10 = 100 cm pietriș grosier, cu numeroase blocuri, rulate; predomină elemente grezoase, sisturi, conglomerate, și elemente cristaline probabil din conglomerate.



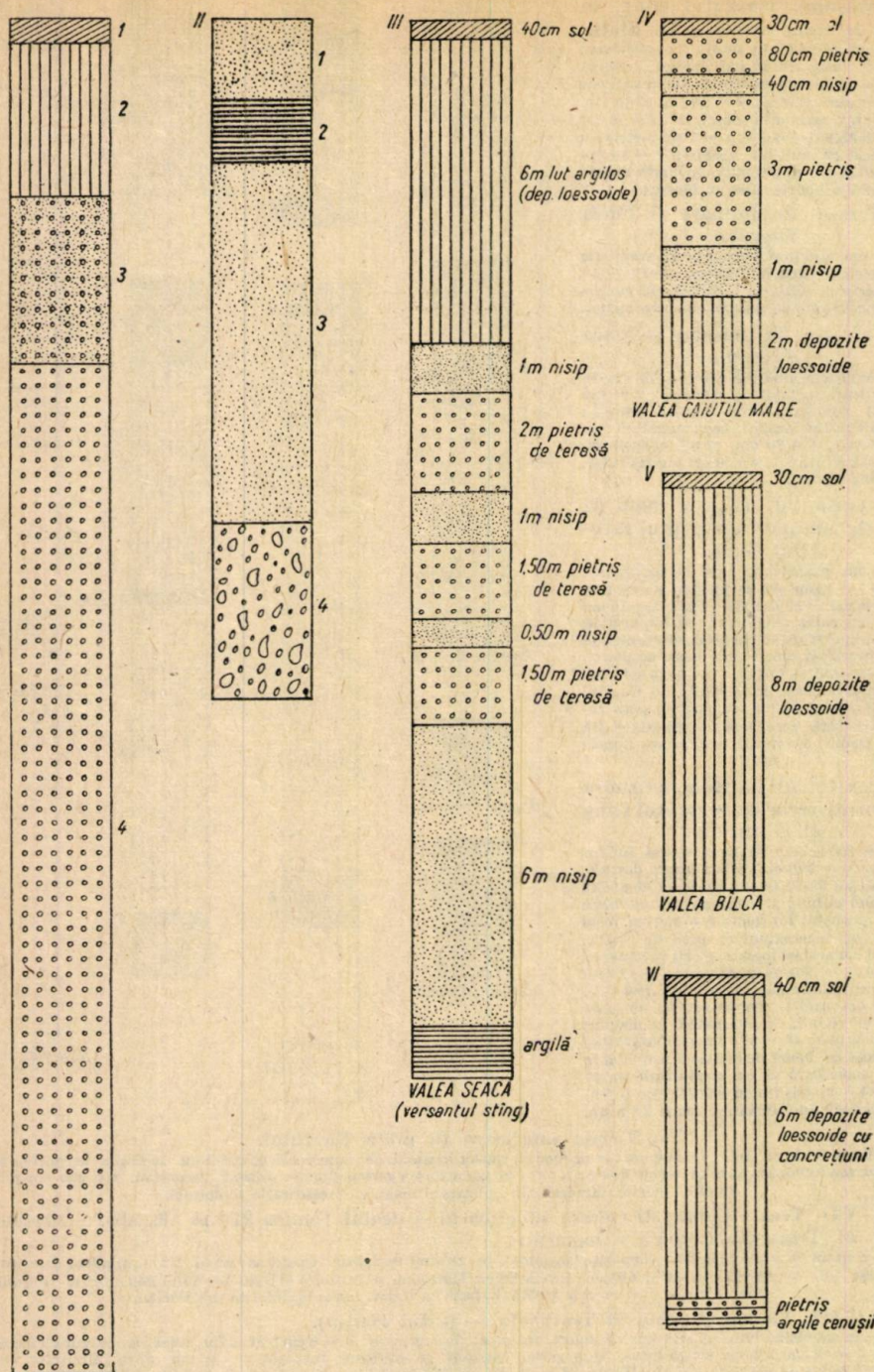


Fig. 9

terasa (depozite proluviale în realitate) de 210 m din D. Boga, ce se ridică deasupra terasei de 110 m, corespunzătoare ca vîrstă Levantinului inferior sau Dacianului.

S. Athanasiu conchide că terasa Copăcești este de vîrstă diluvială (Pleistocen inferior).

D. Preda, în lucrarea „*Geologia regiunii subcarpatice din partea de sud a districtului Bacău*”, conchide că terasele (depozitele torențiale) care încep din dreptul satului Onești și se desfășoară pînă la Urechești (la peste 200 m altitudine relativă) sînt de vîrstă pliocenă (Levantin sau Dacian).

Bazîndu-ne pe aceste constatări și pe baza criteriului altimetric, și a cercetărilor de teren pe care le-am efectuat, socotim aceste depozite de pietrișuri proluviale corespunzătoare ca vîrstă Pliocenului superior (Levantinului superior).

Depozitele pliocene se mențin la o altitudine ridicată, care în unele sectoare depășește 450 m, iar baza lor la alt. de 200—250 m.

Pe versantul drept al Troțușului apar depozite de pietrișuri care formează dealurile înalte împădurite, dintre riul Pralea și Copăcești (Dealul Bîlcii (330 m) și Dealul Boga (325 m), ce se mențin la înălțimea relativă de aproape 200 m.

În comuna Jevreni, pe pîriul Recea (versantul stîng al Troțușului), s-a găsit *Elephas meridionalis* forma evoluată care marchează sfîrșitul Pliocenului și începutul Cuaternarului (S. Athanasiu și D. Preda), iar pe versantul drept al rîului, în depozitele de pietrișuri de pe Dealul Bîlcii (330 m), în albia rîului Pralea, s-au găsit resturi de *Elephas primigenius*.

Depozitele acestea sînt alcătuite din alternanțe de pietrișuri, nisipuri, marne și argile, cu stratificația încrucișată. Predomină rocele verzi remaniate, provenite din conglomeratele verzi foarte răspîndite în Paleogen și Neogen și din rocele Flișului carpatic.

Calcarul din depozitele de pietrișuri se prezintă în majoritate spălat de apele de infiltrație și depus sub formă de tufuri calcaroase de izvoarele destul de răspîndite la baza acestor depozite (vezi profilele litologice).

Ca vîrstă aceste depozite sînt paralelizate cu pietrișurile de Cîndești (D. Preda).

b) *Terase cuaternare*. Se pot deosebi 4 nivele de terase, corespunzătoare la patru cicluri de eroziune la care putem adăuga și terasele locale de meandru, ce determină în cadrul luncii apariția a două nivele.

Fig. 9 Profile litologice

I. Fruntea terasei medii (T_4) — versantul stîng al Troțușului — satul Heltiu.

1 = 42 cm sol, lut fin nisipos, brun deschis; 2 = 300 cm depozite loessoide, lut fin nisipos, gălbui; 3 = 330 cm alternanță de nisipuri fine gălbui, umede, cu pietrișuri fine rulate, cu foarte numeroase elemente cristaline; 4 = 2000 cm pietrișuri fine și medii rulate, pe alocuri alternante de nisipuri; 5 = La bază se găsesc conuri de defecție și cuverturi deluviale, care parazitează baza terasei medii.

II. Terasa în formare (T_2) satul Slobozia.

1 = 16 cm nisip fin lutos, galben albicios, cu rădăcini; 2 = 12 cm lut nisipos, brun, umed; 3 = 72 cm nisip fin gălbui albicios, umed cu o bandă de pietriș în partea inferioară; 4 = 35 cm pietriș rulat cu blocuri.

III. Valea Seacă — versantul stîng al Troțușului.

IV. Valea Căiușul Mare — versantul drept al Troțușului.

V. Valea Bîlca — versantul drept al Troțușului.

VI. Terasa sup. Copăcești.

1. Terasa superioară (T_5) care se menține la altitudinea relativă de ± 110 m, apare în Dealul Bîlca sub forma unui fragment mai redus, desfășurat între riul Căiuțul Mare și pîriul lui Pană, pe versantul drept al Trotușului, pentru ca spre aval să apară bine reprezentată pe ambii versanți prin terasa Copăcești (versantul drept) ce se racordează, pe versantul stîng, cu terasa din Dealul Poiana Lungă.

Terasa superioară Copăcești a fost studiată în mod detaliat de Sava Athanasiu, care a determinat fosilele de *Mastodon arvernensis* găsite în depozitele de pietrișuri.

Terasa de la Copăcești pe care se găsește satul cu același nume, se desfășoară pe versantul drept al Trotușului, în fața orașului Adjud, pe dealul Țoanca, (210 m). Terasa prezintă aspectul unei platforme-platou și se desfășoară pe o lățime de 2 km, fiind delimitată la sud de valea Domoșița.

În satul Copăcești terasa se menține la altitudinea relativă de 100 m și prezintă următorul profil (Sava Athanasiu):

1. Sol arabil — 1—2 m.
2. Loess cu grosimi variabile — Cuat. mediu.
Suprafață de eroziune — Cuat. inf.
3. Pietrișuri și nisipuri fluviatile (80 m) Levant. sup.
Cu *Mastodon arvernensis* și Unio.
Suprafață de eroziune — Levant. inf.
4. Argilă vinătă cu *Helix* la bază Levant. inf. sau Dacian.

Orizontul de argilă se prezintă erodat și ca urmare apare la nivele diferite: 105—115 m în versantul drept al Trotușului în dreptul satului Copăcești, la 135—145 m în versantul văii Domoșița la Ruginești, iar în viroagele care fragmentează podul terasei se înalță la 170 m.

Pietrișurile și nisipurile separate de argilă printr-o suprafață de eroziune, prezintă o grosime de 80 m, cu stratificație orizontală. Pietrișurile de culoare roșietică sînt formate din cuarț, gresii silicioase, menilite, etc., ce aparțin flișului din bazinul Trotușului și o serie de elemente străine: granite, calcare mezozoice, roce verzi, șisturi cristaline, etc, provenite mai ales din remanierea pietrișurilor unor depozite mai vechi, desfășurate spre amont de satul Copăcești (Dealul Boga 320 m — la 210 m alt. relativă).

Pietrișurile din cadrul depozitelor mai vechi provin din conglomerate miocene și paleogene, iar nisipurile apar destul de des sub formă lenticulară, în orizonturile de pietrișuri. În depozitele de pietrișuri, din partea superioară a terasei, s-a găsit *Mastodon arvernensis*, iar în nisipurile ce alternează cu pietrișuri, un dinte și fragmente de Unio (S. A t h a n a s i u).

După Sava Athanasiu rezultă că depozitele fluviatile care formează terasa Copăcești, sînt de vîrstă Levantin superior sau începutul Cuaternarului.

Depozitele fluviatile sînt acoperite cu o cuvertură de loess cu grosimi cuprinse între 3—4 m și chiar 10 m în rîpele ce brăzdează fruntea terasei la Copăcești, iar pe podul terasei apare mai mult în depresiuni, încît depozitele fluviatile se prezintă acoperite direct de sol sau apar la zi, deoarece depozitele de loess au fost spălate ulterior prin șiroire și ablațiune.

Sava Athanasiu plecînd de la premiza că depozitele de loess prezintă grosimi variabile, sus ine că loessul este de origină eoliană, iar suprafața pietri urilor  i a nisipurilor fluviatile corespunde cu o suprafața de eroziune.

S. Athanasiu conchide că loessul corespunde ca vîrstă Cuaternarului mediu, sau poate chiar p r ii inferioare a Cuaternarului superior (clasificarea lui Haug)  i ar corespunde ca vîrstă teraselor medii (30—70 m după D. Preda) din baz. Trotu ului.

Pe suprafața loessului se a terne un sol gros de 1—2 m, brun sau negricios, mai mult nisipos dec t argilos.

La periferia terasei, către riul Trotu , se găsesc o serie de movile (movila lui Popa Clo ca)  i vetre cu fragmente de olărie dacică  i oase în majoritate corespunzătoare faunei actuale.

 n anul 1914 au fost găsite resturi de *Mastodon arvernensis*, în partea superioară a pietri urilor fluviatile ro cate de pe Vilcica la Budăi, care se deschide în Trotu  la vest de satul Cop ce ti.

Se poate conchide că terasa Cop ce ti aparține ca v rsta diluviului (Mrazec), adică Pleistocenului inferior, iar pietri urile provin din erodarea masivelor cristaline din p nza getică  i a conglomeratelor de Bucegi, care formează o zonă de dejecție (glacisuri), care înconjură regiunea muntoasă (S. Athanasiu). Grosimea solului ce atinge 1—2 m, este o dovadă în plus că terasa Cop ce ti reprezintă nivelul cuaternar cel mai vechi.

Sedimentarea loessului s-a făcut în post-glaciar. (S. Athanasiu).  n privin a depozitelor de loess de natură eoliană descrise de Sava Athanasiu, vrem să precizăm că în urma cercetărilor efectuate pe teren, am ajuns la concluzia că este vorba de depozite loessoide, de natură aluvială.

Analiz nd profilele litologice ale teraselor vom observa că sînt formate din depozite de pietri uri cu grosimi variabile, ce alternează cu nisipuri, marne, argile, cu structură  ncruc at  (vezi profilele anexate).

La baza terasei elementele sînt mai mari  i descrese spre suprafața, unde prezintă o trecere gradată spre lut, o argilă galbenă puțin nisipoasă, poroasă, cu tuburi fine umplute adesea cu calcar (vezi profilul în terasa inferioară din satul Slobozia, unde în orizontul de nisip lutos apar rădăcini, ce vor determina formarea tuburilor în urma putrezirii).

Lutul acesta apare nestratificat  i formează pere i verticali asemenea loessului eolian.

Este deci un depozit loessoid format prin acumularea depozitelor aluviale, deoarece prezintă următoarele caractere :

1) Prezintă o trecere gradată  i continuă de la lut către pietri uri, iar lutul apare constant deasupra depozitelor de pietri uri (vezi profilele litologice), de-a lungul râurilor din bazinul Trotu ului  i nu se ridică pe pante, versanți sau creste.

2) Este un depozit loessoid, de natură aluvială, format într-o fază evoluată c nd predomina acumularea (valea Trotu ului se prezintă foarte largă, iar riul divaghează  i se desface de numeroase ori în două  i chiar trei brațe  i predomină o intensă acumulare aluvială, ce confirm  această concluzie), ce a determinat formarea unui facies exclusiv fluviatil, care spre sud-est trece în faciesul normal lacustru. Dezvoltarea mare a depozitelor fluviatile s-ar explica  i prin cobor irea nivelului de bază al râurilor de-alungul unei linii de disloca ie, care ar corespunde la partea inferioară a Siretului, linie ce marchează limita între dealuri  i c mpia din partea

de sud-est a Moldovei (S. Athanasiu). Frecvența mișcărilor seismice pe linia R. Sărat, Focșani, Mărășești, arată că această linie de minimă rezistență funcționează și în prezent.

Nămolul argilos foarte fin depozitat în timpul marilor viituri este acoperit de vegetație, apoi după retragerea apelor, în timpul perioadelor secetoase este dezagregat (datorită variației proporției de apă — ce determină uscarea, crăparea și fărâmițarea argilei) și remaniat de vînt și mai ales de ablațiune și șiroire, care deranjează stratificația.

Ulterior plantele putrezesc și determină porozitatea caracteristică loessului eolian.

Pe baza celor arătate mai sus, confirmate prin numeroasele profile litologice pe care le-am ridicat, putem conchide că este vorba de depozite loessoide de natură aluvială remaniate de vînt, ablațiune și șiroire, care au determinat grosimile variabile ale cuverturii de depozite loessoide (pe terasa Copăcești, solul care are grosimi de 1—2 m, prezintă un bogat conținut nisipos-aluvial, ceea ce întărește părerea noastră că s-a format pe depozite loessoide).

Ne pare deasemenea cam pripită concluzia lui Sava Atharasiu, că sedimentarea loessului este post-glaciară, deoarece din profilele litologice pe care le-am ridicat, se pot observa cîte două orizonturi, cu grosimi de 12—13 cm, de nisip-lutos (dep. loessoide) cu urme de solificare (versantul stîng al Trotușului — satul Heltiu).

În profilul ridicat pe valea torențială Hula, deasupra comunei Urechești, pe versantul stîng al Trotușului, apar două orizonturi cu sol fosil? cu grosimi de 200 și 120 cm (de culoare brun deschis — orizontul superior și brun roșcat cel inferior) care ne duc la presupunerea că acumularea depozitelor loessoide s-a făcut și în timpul perioadelor interglaciare, dar acumularea cea mai intensă a avut loc în post-glaciar, cînd volumul mare al apelor și nivelul de bază scăzut au determinat o intensă aluvionare, în special în sectorul inferior unde panta redusă a favorizat divagări și accentuate procese de acumulare fluviatilă.

Fruntea terasei Copăcești, către Trotuș, apare îmbrăcată la bază cu o centură de material deluvial și numeroase conuri de dejecție individualizate, cu aspect de tăpșane, datorită pantei accentuate cît și materialului friabil care a favorizat instalarea teneților și o intensă acțiune de ablațiune și șiroire, ce au determinat și desprinderi (prăbușiri) pe verticală a depozitelor loessoide.

Pe versantul stîng al Trotușului, terasa Copăcești se racordează cu nivelul din Dealul Poiana Lungă, care în partea sa sudică și estică prezintă o zonă piemontană formată din tăpșane și material deluvial, zonă care îmbracă fruntea acestei terase și parazitează podul terasei inferioare. Flancul nord-estic al acestei terase este parazitat de un con de dejecție foarte mare, cu tendință vizibilă de unire cu conurile vecine, încît prezintă aspectul unui glacis desfășurat pe o mare suprafață.

Terasa din Dealul Poiana Lungă, cît și terasa Copăcești (în special în partea sa estică) sînt terase mixte rezultate în urma acțiunii comune a Siretului și a Trotușului. Terasa Siretului se continuă astfel de-alungul Trotușului, în partea terminală a râului, a cărui vale a fost tăiată în depozitele aluviale ale Siretului.

2) Terasa medii (T_4) se mențin la altitudinea relativă de 30—70 m și ocupă suprafețe întinse pe versantul drept al Trotușului, unde apar

acoperite cu depozite loessoide de natură aluvială. Ca vîrstă aceste terase aparțin Pleistocenului superior.

Toponimia folosită de localnici, exprimă destul de clar aspectul orizontal pe care-l prezintă aceste terase, formate pe dealurile transversale ce flanchează versantul drept al Trotușului, care sînt cunoscute sub numele de „Podei”.

Terasa medie apare în Podeiul de Jos 61—64 m alt. relativă și Podeiul Mic 54 m (Dealul Mărcești), Podeiul Mare 60—70 m (D. Căiuț), D. Popeni 59 m (în care afluentul Trotușului, Căiuțu și-a tăiat, în sectorul de confluență, 2 terase, dintre care cea superioară se menține la altitudinea de 23 m) D. Bîlca 56 m,

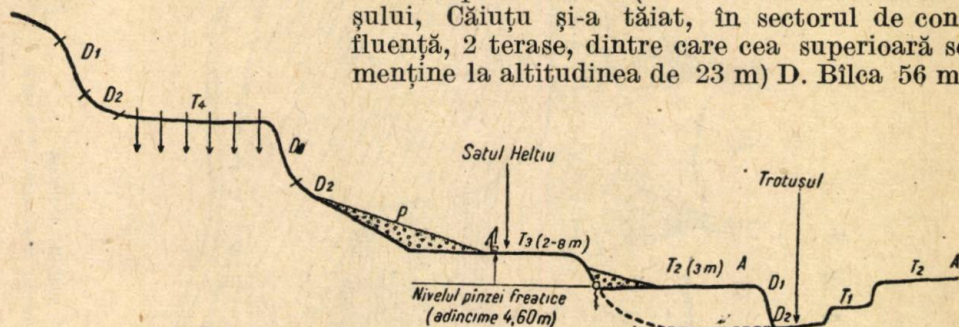


Fig. 10 — Profil transversal pe versantul stîng al Trotușului sectorul Heltiu — Căiuț.

Legenda: D_1 — D_2 eroziune în suprafață și înăruiri; Acumulare P = proluviu; A = depozite de terasă; T = terase; L = luncă ↓ ↓ = șiroire — had-lands

D. lui Pană 55 m, D. Borșani 54 m, D. Hagiilor și Coțofenești 48 m, D. Sgherei 48 m, D. Cornățelu 48 m, Lunca Dochii 44 m.

Fruntea acestei terase, ce se ridică cu 30—40 m deasupra podului nivelului inferior, este intens atacată de procese de șiroire, torențiale și alunecări, care au fragmentat terasa aceasta, ce urmărește versantul drept, în compartimentele arătate mai sus.

La baza Podeiului Mare, din fruntea de terasă apare un izvor calcaros, care explică prezența alunecărilor de teren, ce îmbracă partea terminală a abruptului. Prezența argilei, care apare evidențiată și prin stagnarea apei pe podul terasei inferioare, între frunte și șosea, explică deplasarea depozitelor de pietrișuri, ce au generat o serie de valuri de alunecare.

Terasa din dealul Popeni, în aval de satul Căiuț, prezintă numeroase izvoare (9 izvoare), la baza frunții unde apare argila, care deșează pe podul terasei inferioare unde determină apariția unei zone mlăștinoase pe o lungime de circa 500—600 m și o lățime de 50—60 m (între frunte și șosea). Zona aceasta cu izvoare foarte puternice (un singur izvor are un debit de 350—400 gr/s) este cunoscută sub numele de Șipote. Izvoarele au determinat o serie de vâluri ușoare, care îmbracă zona de contact dintre frunte și podul terasei inferioare. Între satele Căiuț și Cornățelu, terasele sînt fragmentate intens, iar procesele de șiroire au scos la zi depozitele de pietrișuri, ce au determinat rostogoliri de material, îngrămădit sub formă de grohotiș la baza pantei, unde s-a fixat datorită prezenței materialului deluvial șiroit ulterior.

Pe fruntea acestei terase apar numeroase organisme torențiale, care străbat și terasa inferioară pentru a-și forma conurile de dejecție pe

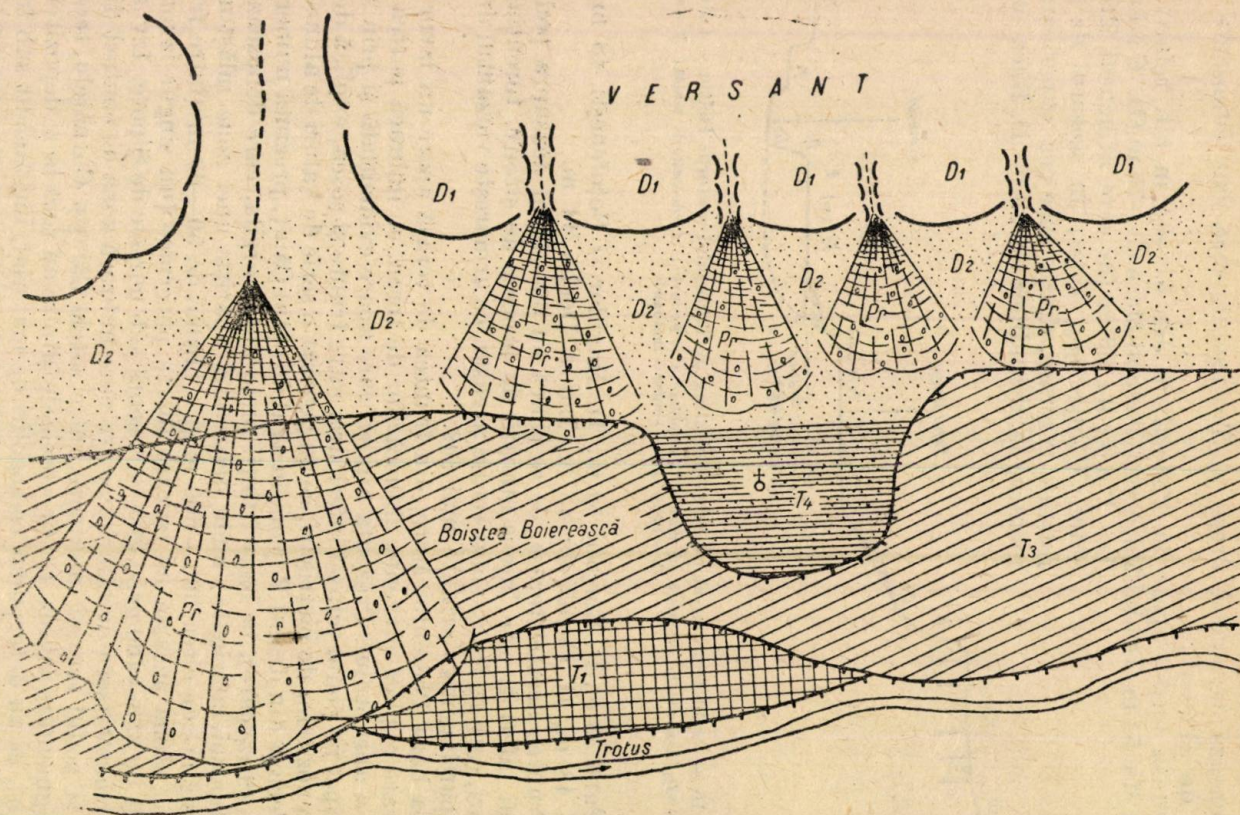


Fig. 11 — Schiță panoramică — în dreptul satului Boiștea.

Legenda: D_1 — șiroire; D_2 — acumulări deluviale; Pr — proluviu (conuri de defecție); T — terase —

suprafața luncii. Între satele Coțofenești și Cornățelu se disting o serie de cinci conuri de dejecție formate de torenți compuși, dintre care două prezintă aspect de glacis. În aval de Cornățelu, spre satul Lunca Dochii, contactul între terasa medie și cea inferioară este format de o zonă continuă de tăpșane piemontane, care parazitează podul terasei inferioare, opera unor torenți puternici, ce îmbracă partea inferioară a frunții terasei medii,

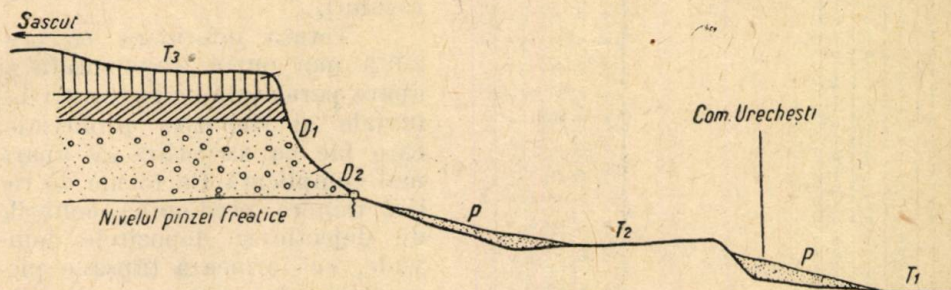


Fig. 12 — Profil pe versantul stâng al Troțușului — comuna Urechești.

Legenda: D_1 = șiroire — creep; P = proluviu — pietrișuri cu numeroase blocuri; D_2 = acumularea materialului deluvial.

iar în aval către terasa Copăcești, conurile încep din nou să se individualizeze, datorită frunții mai accentuate a acestui nivel (100 m alt. relativă).

Fruntea acestei terase este îmbrăcată la bază cu o cuvertură continuă de material deluvial, șiroit din depozitele loessoide ale terasei.

La sud de valea Domoșița terasa medie se desfășoară larg, prelungindu-se spre sud de-a lungul Siretului și apare ca o terasă aproape exclusiv a acestuia, cu excepția sectorului nordic la formarea căruia a contribuit și Troțușul.

Pe versantul stâng al Troțușului, terasa medie este slab reprezentată și apare fragmentar, sub formă de petece, imediat pe sub versant. Apar două fragmente în apropiere de satul Heltiu de o parte și de alta a pârului Heltiu, un fragment în aval de satul Boiștea Boerească și un fragment în Capul Piscului, în continuarea terasei superioare din Dealul Poiana Lungă (acest fragment este mai mult opera Siretului), care se menține la altitudinea relativă de 26—30 mm.

Terasele medii sînt formate în majoritate din pietrișuri, care sînt acoperite cu depozite loessoide, iar frunțile lor sînt fragmentate de torenți, șiroire, iar la bază sînt îmbrăcate de cuverturi deluviale și valuri de material alunecat, care apar asociate cu rîpele torențiale, formate în partea superioară a frunților de terase.

Pe versanți predomină procese de ablațiune, șiroire și pe alocuri organisme torențiale, iar pe podul teraselor medii procese de acumulare a deluviului și eroziunea pe verticală datorită organismelor torențiale și șiroirii, ce au determinat formarea bad-landurilor pe versantul stîng. Pe fruntea terasei apar pornituri uscate, rostogoliri de pietrișuri și alunecări masive (ex. alunecările din aval de satul Heltiu).

3. Terasa inferioară (T_3) care se înalță pînă la 10—15 m deasupra albiei actuale a Troțușului, se prezintă larg dezvoltată, iar pe podul ei se găsesc numeroase așezări.

Ca vîrstă terasa inferioară este aluvială sau holocenă. Pe această terasă se găsesc satele Gîrbovanu, Căiuț, Coțofenești, Cornățelu, Lunca

Dochii (pe versantul drept) și satele Heltiu, Boiștea Boerească, Boiștea Răzeși, Urechești și orașul Adjud (pe versantul stîng al Troțușului).

Terasa inferioară se prezintă mai puțin fragmentată și apare parazitată de cuverturi deluviale și depozite proluviale, care fac ca structura să apară mai complicată. Ca forme de relief minore predomină conurile de dejecție și depozitele deluviale, ce formează tăpșane piemontane, datorită proceselor de eroziune destul de intense pe fruntea terasei. La baza terasei apare un strat de argile cenușii-gălbui-roșcate, care au determinat formarea unui strat acvifer foarte bogat, la adîncimea de 4—5 m. În aval de Urechești terasa se continuă cu terasa inferioară a Siretului, care prezintă o extensiune foarte mare.

4. Terasa în formare (T_2 și T_1) — (aluviuni actuale) sau lunca, care se menține la altitudinea relativă de 3—4 m, este nivelul cel mai dezvoltat, în special pe versantul drept unde spre aval apare sub formă fragmentară de petece și reapare în jurul localității Domnești ca o terasă foarte largă, operă a riului Siret.

Pe versantul stîng apare la Heltiu, unde se prezintă mai dezvoltată, apoi spre aval sub formă de fragmente

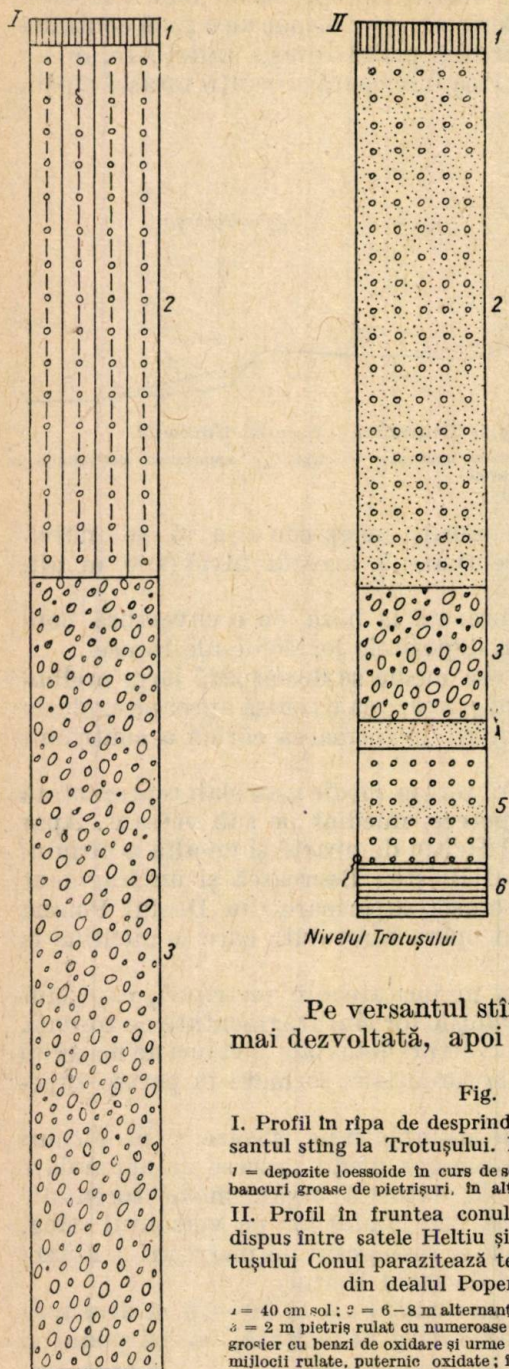


Fig. 13 — Profile litologice.

I. Profil în ripa de desprindere a alunecării din aval de satul Galin, versantul stîng la Troțușului. Ripa este dispusă perpendicular pe valea riului.

1 = depozite loessoide în curs de solificare; 2 = 8 m alternanțe de luturi cu pietrișuri; 3 = 12 m bancuri groase de pietrișuri, în alternanță cu nisipuri.

II. Profil în fruntea conului de dejecție (asemenea unei pseudo-terase) dispus între satele Heltiu și Boiștea Boerească, pe versantul stîng al Troțușului. Conul parazitează terasele și pare că se racordează cu terasa medie din dealul Popeni, versantul drept al Troțușului.

1 = 40 cm sol; 2 = 6—8 m alternanțe de luturi (depozite loessoide nisipuri și pietrișuri fine); 3 = 2 m pietriș rulat cu numeroase blocuri 4—35 cm nisip fin și mediu cu intercalații de nisip grosier cu benzi de oxidare și urme de concrețiuni; 5 = 1,80 m pietrișuri fine, cu fragmente mijlocii rulate, puternic oxidate; în partea centrală o fîșie de nisip; 6 = 70 cm argilă marnoasă-cenușie — vinătă, deasupra căreia apar piștiri de apă.

reduse. În amont de Urechești prezintă un pod foarte larg, iar în aval prezintă o extensiune largă și apare ca un nivel a cărui formare a fost ușurată și de prezența terasei medii a Siretului, în care Trotușul și-a tăiat o luncă largă.

Această terasă este acoperită parțial de conuri de dejecție și se prezintă nefragmentată pe versantul drept, în timp ce pe versantul stâng apare sub formă de petece izolate, deoarece Trotușul s-a abătut pe stînga, pe sub versant.

Numeroasele meandre ale Trotușului, au determinat formarea unor terase locale (de meandru), încît lunca (terasa în formare) prezintă două nivele : nivelul superior la alt. relativă de 4–5–6 m, iar cel inferior la altitudinea de 1–2 m.

Lunca este alcătuită la bază din pietrișuri acoperite cu nisipuri și material fin aluvionar (mîluri). Se pot observa două orizonturi de aluviuni, în stadii diferite de solificare (apare un orizont cu aspect de sol fosil). Pe fruntea terasei apar ripe de desprindere, iar la bază depozite de năruituri (versantul stîng). Pe podul terasei predomină procese de infiltrare a apelor și de acumulare continuă a materialului aluvial. În lunca depozitele sînt formate din pietrișuri, nisipuri, argile, marne, acoperite cu un sol vegetal foarte subțire. Rîul se respiră în numeroase brațe care ulterior se aluvionează, încît depozitele din lunca cresc continuu (astfel se explică apariția celor două orizonturi de solificare, dintre care cel inferior, prezintă aspect de sol fosil).

Pe versantul stîng al Trotușului se întîlnesc procese de alunecare destul de frecvente și cu efecte destructive importante.

Pe plaiul Pietroasa, în amont de satul Boiștea, apare o alunecare fosilă, care ocupă o mare suprafață. Între valurile bine conturate (cu pante abrupte) ale materialului alunecat, s-a format o salbă de lacuri situate probabil la nivelul stratului impermeabil, care a determinat alunecarea.

În dreptul satului Boiștea (Boișteni), acolo unde Trotușul erodează fruntea terasei inferioare, s-a produs o alunecare recentă. Sectorul desfășurat între satele Boiștea Boerească și Boiștea Răzeși (versantul stîng al Trotușului), prezintă alunecări fosile de mare amploare (Dealul Slătii).

Rîpa de desprindere se găsește sub cota de 512 m (La Gorgan). Alunecarea este formată dintr-o asociere de valuri rotunjite, dintre care cel periferic se găsește în imediata apropiere a văii Trotușului. Valurile sînt separate prin depresiuni alungite, cu contururi rotunjite, iar întreaga

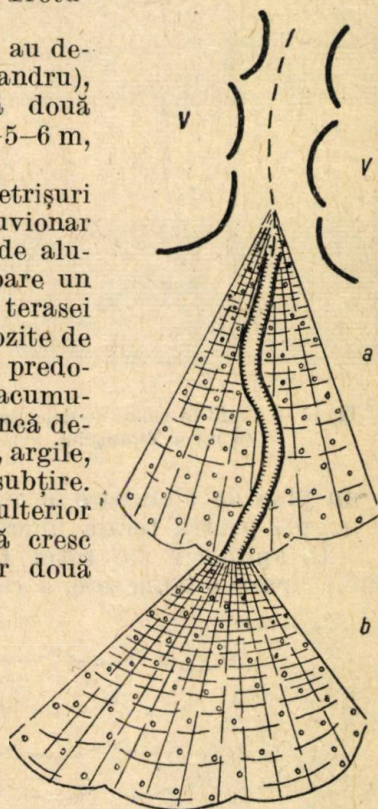


Fig. 14 — Schița unui torent format pe versantul stîng al Trotușului în aval de biserica din satul Boiștea. Se văd conurile de dejecție juxtapuse, formate din material proluvial, cu pietrișuri rulate, formate din diferite elemente : gresii, marne roșii, elemente cristaline, sisturi cristaline, acoperite cu o crustă ruginie.

Legenda : v = versanți ; a = con de drenare ; b = con activ.

regiune este împădurită fiind acoperită cu lăstăriș. Materialul alunecat este format din alternanțe de pietrișuri și nisipuri care s-au deplasat

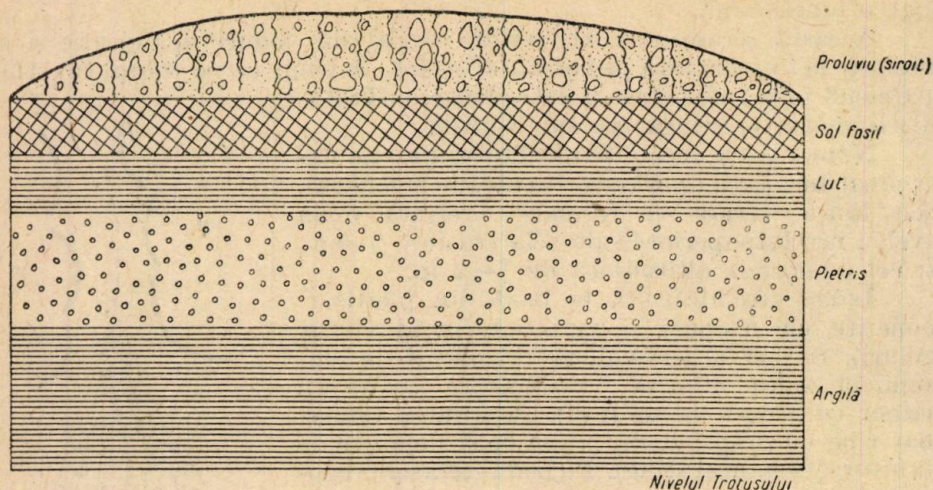


Fig. 15 — Profil în conul de dejecție al văii Grădinei, etalat pe podul terasei inferioare (6 m) a Troțușului, versantul stîng — satul Boiște Boerească.

pe un plan de alunecare format din argilă cenușie vînată, ce servește ca treaptă pentru terasa inferioară.

În apropiere de satul Galin (aval de pîrîul Căprarița, Dealul Stîinii) apare o alunecare, a cărei rîpă de desprindere este perpendiculară

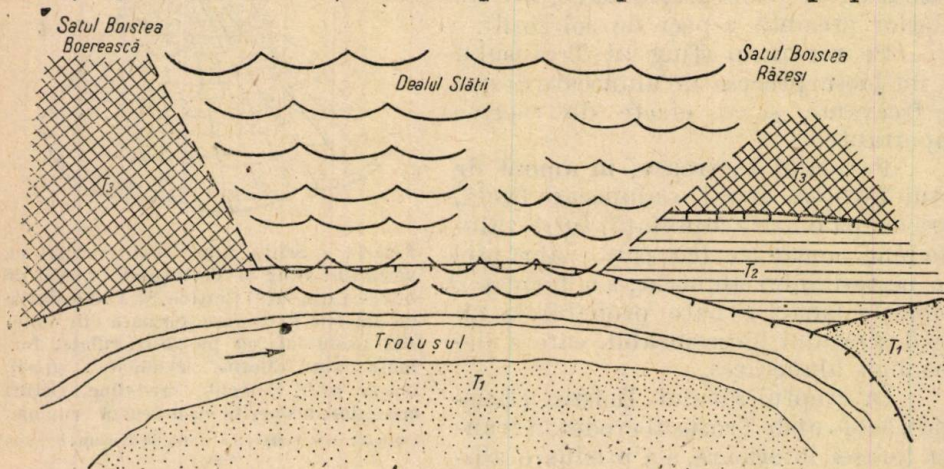


Fig. 16 — Schiță panoramică a versantului stîng al Troțușului, sectorul cuprins între satele Boiște Răzeși și Boiște Boerească.

lară pe Troțuș. Valurile de material alunecat s-au deplasat în diagonală și sînt alcătuite din bancuri groase de pietrișuri în alternanță cu nisipuri, peste care se suprapun alternanțe de luturi și pietrișuri.

În aval de Urechești, pe întreaga suprafață a luncii, către albia minoră a Trotușului, apa stagnează formînd o serie de bălți în cadrul

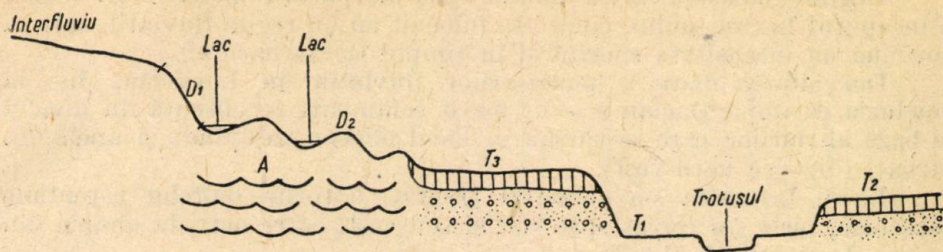


Fig. 17 — Profil pe versantul stîng al Trotușului, în amont de satul Boiștea Boerească
 Legenda: D_1 = eroziune pe verticală (șiroire); D_2 = acumulare; A = aluneări; T = terase; T_1 și T_2 = cele două nivele ale terasei în formare (lunca)

micilor depresiuni alungite, sau numai printre movilele de iarbă, ce generează formarea turbăriilor.

Treapta superioară a luncii prezintă aspecte tipice de luncă mai înaltă, pe suprafața căreia se pot urmări fostele alpii și ostroave anexate prin aluvionări ulterioare.

Pe această treaptă apar pietrișuri rulate, de culoare brun-roșcată, ce alternează cu depozite mai fine.

În aval de Slobozia către Adjud și mai ales către Siret, apar numeroase alpii părăsite,

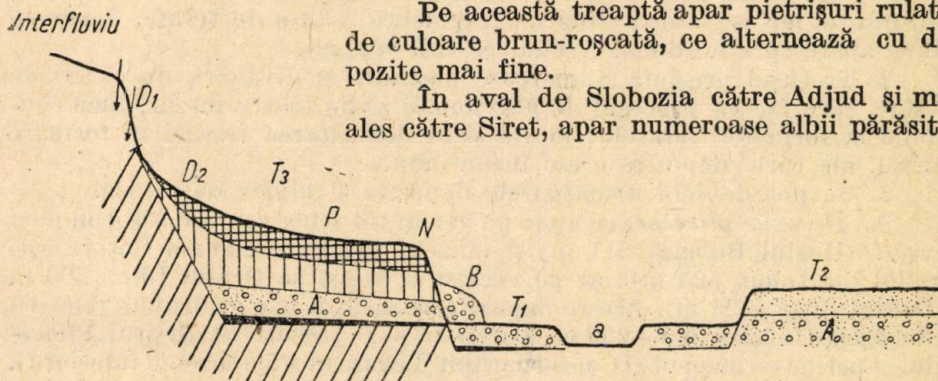


Fig. 18 — Profil pe versantul stîng al Trotușului — satul Boiștea Boerească.
 Legenda: D_1 = eroziune pe verticală (șiroire); D_2 = acumulare; P = proluvii; N = năruire, desprinderi pe fruntea terasei B = grohotiș; T = terase; A = depozit aluvial; a = albia Trotușului

vechi alpii ale Siretului, ce se pot urmări pe podul terasei inferioare (3), care fac ca relieful să capete un aspect ușor vâlurit.

Pe podul terasei inferioare a Siretului, spre nord-est de orașul Adjud, apar și câteva depozite de material aluvionar („La Pietriș”, etc.) formate din pietrișuri și nisipuri, rezultate în urma aluvionării treptate a brațelor părăsite, provenite în urma pendulării continue spre est a Siretului către Podișul Moldovei.

Concluzii

Din cele prezentate, rezultă că istoria geologică a bazinului inferior al Trotușului a străbătut următoarele etape:

În timpul Pliocenului s-au acumulat depozite aproape exclusiv de apă dulce, lacustre și fluviatile. Numai în timpul Meotianului se produce

o schimbare de facies de scurtă durată, prin intercalarea unui facies salmastru.

Regimul lacustru care a domnit de la începutul Pliocenului încetează la începutul Levantinului, când este înlocuit cu un regim fluviatil, care se continuă cu intensitate sporită și în timpul Cuaternarului.

Dezvoltarea mare a pietrișurilor fluviatile în Levantin, duc la concluzia că după Dacian a avut loc o schimbare accentuată în nivelul de bază al râurilor care se vărsau în lacul pliocen, adunându-și apele din Carpați (dinspre nord-vest).

Lacul Levantin s-a colmatat treptat, datorită deltelor torențiale puternice, încît s-a retras spre sud și sud-vest, către actuala cîmpie din partea de sud a Moldovei.

Schimbarea nivelului de bază a fost determinată în special de mișcările de ridicare, care au afectat Carpații și Subcarpații și mai puțin printr-o scufundare a cîmpiei (Sava Atanasiu și D. M. Preda).

În mlaștinile rămase pe urma lacului pliocen, în fazele de liniște a acțiunii fluviatile, s-au dezvoltat turbele, ce au generat ulterior formarea zăcămintelor de lignit (Prălea).

Din analiza morfologică a regiunii se desprind următoarele concluzii :

1. Sectorul inferior al Trotușului (Gîrbovanu — Adjud) prezintă o vale cu un profil transversal disimetric : versantul drept cu terase larg desfășurate, iar versantul stîng cu fragmente reduse de terase, deoarece râul se abate spre nord-est, trecînd pe sub versant.

2. Trotușul prezintă numeroase meandre și divagări, despletiri de cursuri, care fac ca procesul de aluvionare să fie foarte intens, încît contribuie la formarea teraselor locale și la dezvoltarea terasei în formare (lunca), ale cărei depozite cresc încontinuu.

3. Se pot deosebi următoarele depozite și nivele de terase.

A. *Depozite pliocene*, ce apar pe versantul stîng din dreptul comunei Jevreni (Dealul Bobeica 611 m) și pînă în dreptul comunei Coțofenești (Dealul Ciortolom 525 m), iar pe versantul drept pe Dealul Bîlcii 330 m și Dealul Boga (325 m). Aceste depozite se mențin la o altitudine relativă ce depășește la bază 200—250 m. Ca vîrstă pt fi trecute la sfîrșitul Pliocenului superior — începutul Cuaternarului (Levantin-Pleistocenul inferior ?).

B. *Terasa cuaternare*. a) Terasa superioară (T_5 — Pleistocen inferior) care apare la Copăcești, D. Bîlca și Dealul Poiana Lungă, menținîndu-se la altitudinea relativă de 110 m.

b) Terasa medie (T_4 — Pleistocen superior) apare în special pe versantul drept, la altitudinea relativă de 30—70 m pe dealurile ce flanchează Trotușul, unde sînt cunoscute sub numele de podeiuri (Podeiul de Jos, Podeiul Mic, Podeiul Mare, Dealul Popeni, Dealul Bîlca, Dealul Pană, etc.).

c) Terasa inferioară (T_3 — Aluvial) se ridică pînă la altitudinea relativă de 10—15 m, este cea mai larg dezvoltată, iar pe podul ei se găsesc satele : Căiuț, Coțofenești, Urechești, orașul Adjud, etc.

d) Terasa actuală, în formare (lunca T_1 și T_2 — Aluviuni actuale) prezintă două nivele T_1 și T_2 , datorită prezenței teraselor locale (de meandru).

În depozitele pliocene apar în majoritate roce verzi remaniate din conglomeratele verzi foarte răspîndite în Paleogen și Neogen și din rocile Flișului carpatic. Depozitele sînt alcătuite din alternanțe de pietrișuri,

nisipuri, marne și argile cu stratificație încrucișată și cu o grosime ce uneori atinge 200 m.

Pietrișurile sînt profund alterate și prezintă culoare roșietică, iar calcarul este spălat și depus sub formă de tufuri calcaroase, de izvoarele foarte răspîndite la baza acestor depozite.

Terasa superioară este formată din nisipuri și pietrișuri fluviatile,

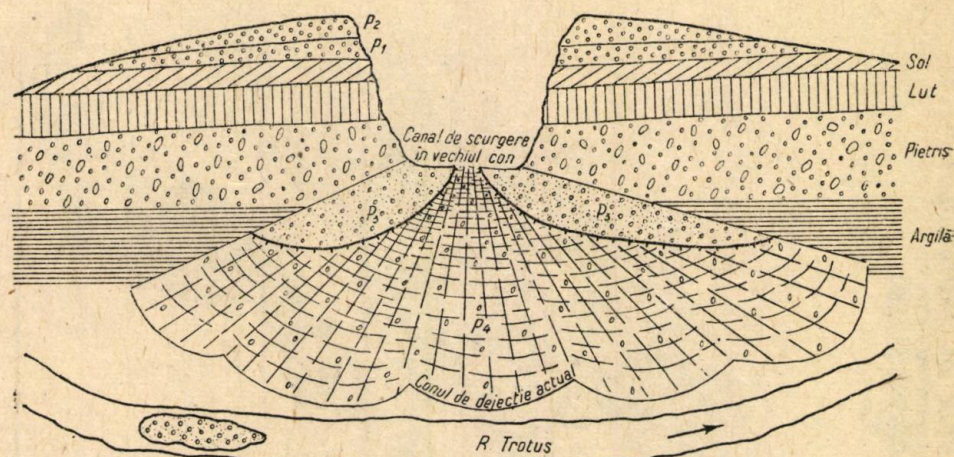


Fig. 19 — Schița conului de dejecție al văii Căprăreța, care parazitează terasa medie în dreptul satului Galin.

Legenda: P_1 = proluviu foarte vechi — pietriș grosolan; P_2 = proluviu vechi — pietrișuri fine; P_3 și P_4 = proluviu format din pietrișuri rulate, provenite din pietrișurile din interior.

acoperite cu o cuvertură groasă de depozite loessoide ce au favorizat formarea unui sol cu o grosime de 1—2 m.

Terasele inferioare și medii sînt formate din pietrișuri, iar în partea superioară prezintă depozite loessoide sub formă de lut galben (terasele diferă numai altimetric).

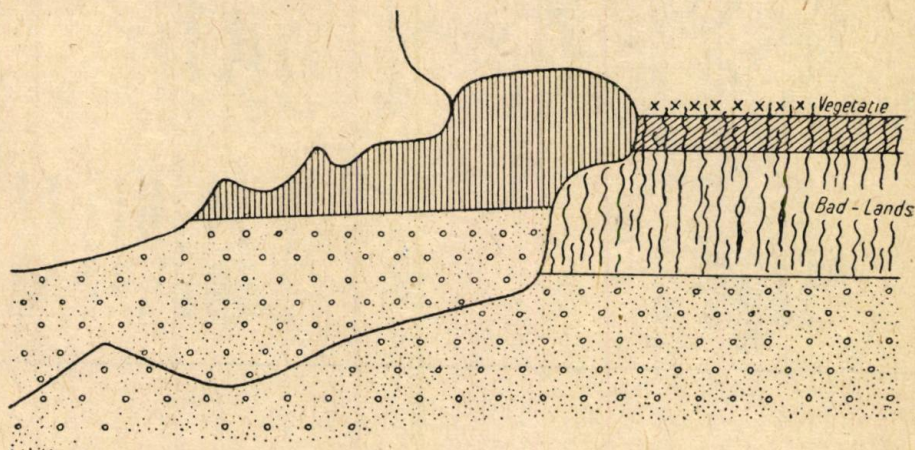
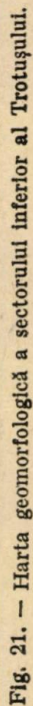


Fig. 20 — Fruntea terasei medii (T_4) la nord de satul Heltiu.

SCARA



Terasa în formare (lunca) prezintă depozite de nisipuri, argile, marne, acoperite cu un sol vegetal foarte subțire.

În aval de Urechești, terasele Troțușului apar ca o continuare a teraselor Siretului, în cadrul cărora riul și-a tăiat albia sa.

Terasele inferioare se prezintă parazitare de material deluvial, de tăpșane piemontane și conuri de dejecție, care îmbracă frunțile teraselor imediat superioare.

Terasele apar fragmentate, încît formează piteni de terasă (mai ales pe versantul stîng), datorită proceselor de șiroire și torențiale.

4. Apar numeroase forme elementare reprezentate prin: cuverturi deluviale, alunecări, conuri de dejecție, glacisuri, tăpșane piemontane, rezultate ale proceselor de șiroire, torențiale, și datorită porniturilor uscate și alunecărilor de teren, care au dus la parazitarea teraselor.

5. Loessul este un material de origină aluvială, fiind format din depozite loessoide remaniate de vînt și șiroire, rezultate în urma acumulărilor intense ce au loc și în prezent în cadrul albiei, în care divaghează Troțușul.

Privire stratigrafică asupra bazinului inferior al Troțușului

După S. Athanasiu, D. M. Preda și date personale asupra teraselor.

Aluviuni actuale. Terasa în formare (lunca 3—4 m altitudine relativă) cu două nivele. T_1 (1—2 m. alt. relativă) și T_2 (4—5—6 m altitudine relativă).

Aluvial. Terasa inferioară (T_3) cu altitudine relativă pînă la 10—15 m. Pietrișuri, iar în partea superioară prezintă depozite loessoide (lut galben).

Pleistocen superior. Terasa medie (T_4) 30—70 m. altitudine relativă. Pietrișuri acoperite cu depozite loessoide (lut galben), cu *Elephas primigenius*.

Pleistocen inferior. Terasa superioară (T_5), 110 m. alt. relativă. Pietrișuri fluviatile și nisipuri acoperite cu o cuvertură groasă de depozite loessoide. Pietrișurile apar dispuse discordant peste Levantin.

Levantin superior. Depozite de pietrișuri pliocene, cu o grosime de 400 m, ce se mențin la altitudinea relativă de 450 m, iar la baza la 200—250 m. Pietrișuri, nisipuri și conglomerate. În partea inferioară intercalații de argilă, nisipuri și un strat de lignit cu *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros* cf. *etruscus*.

Levantin inferior. Argile bituminoase, 100 m. grosime cu intercalații de lignit de Pralea (Pîrîul lui Vodă). Pietrișurile și nisipurile cu *Mastodon arvernensis* de la Copăcești și Ruginoasa. Ar corespunde cu stratele cu *Elephas planifrons* din Oltenia.

Dacian. Argile, marne și nisipuri cu *Helix*, *Planorbis*, *Limnaeus*, cu o grosime de aproape 100 m. Lignit în bazinul Cașinului pe lîngă pîrîul Haloș.

Meotian. Argile, marne, nisipuri cu *Unio*, *Congeria Hydrobia*, *Helix*. Strate subțiri de lignit. Intercalații de gresii și marne cu *Mactra subcaspia* și tufuri andezitice. Ar corespunde stratelor cu lignit din bazinul Comănești cu *Rhinoceros* cf. *Schleiermacheri* și cu gresii andezitice.

Dislocația subcarpatică.

Miocen. Mediteran. Gresii, marne cu gyps și tuf dacitic. Intens cutat.

Concluzii generale

Cercetătorii geologi consideră că valea Trotușului s-a insinuat pe o vale tectonică. Deși unele sectoare ale văii Trotușului par instalate pe linii de fractură, se poate admite că înaintarea izvoarelor, dincolo de cumpăna principală de ape, se datorește în cea mai mare măsură unei intense eroziuni regresive determinată de nivelul de bază coborât, în urma formării bazinului pliocenic de la Comănești.

Afluenții de pe partea dreaptă a Trotușului (Ciobănașul, Uzul, Slănicul, Oituzul, etc.) prezintă un caracter net de văi transversale.

În strînsă legătură cu aceste văi s-au dezvoltat unele din cele mai importante trecători din Carpații Orientali, folosite din cele mai vechi timpuri (Ghimeș-Palanca și Oituz).

Prin trecătoarea Ghimeș-Palanca (689 alt. la Ghimeș) străbate o șosea și o cale ferată care taie culmea muntoasă de 1006 m, făcînd legătura între depresiunea Ciuc, bazinul carbonifer Comănești, Tîrgu-Oena (zăcămintele de sare), la sud de care se articula drumul ce venea din pasul Oituz și se continua către Adjud, spre marele drum moldovenesc.

Căile de comunicație de pe valea Trotușului deservesc o regiune forestieră, una petroliferă (valea Tazlăului Sărat), exploatarea de sare de la Tg. Oena și o industrie carboniferă (bazinul Comănești), care prezintă o deosebită importanță economică.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Sava Athanasie și D. M. Preda: *Stratigrafia bazinului interior al Trotușului* — An. Inst. Geol. vol. XIII. Buc. 1928.
- [2] Sava Athanasie: *Asupra prezenței lui Mastodon arvernensis Gr. et Job. în pietrisurile terasei superioare a Trotușului de la Copăcești în districtul Putna. Dări de seamă ael Inst. Geol. vol. VII. 1915—1916 — Buc. 1917.*
- [3] N. Lupu *Cercetări geografice în reg. Dărmăneștilor Bulet. S.R.R.G. Buc. 1932*

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В НИЖНЕМ БАССЕЙНЕ (НИЗОВЬИ) РЕКИ ТРОТУШ (УЧАСТОК ГЫРБОВАНУ — АДЖУД)

Низовье реки Тротуш расположен между Онешти и Аджуд, в точке слияния с рекой Сирет.

Нижний бассейн прошел следующее геологическое развитие: в течении Плиоцена накопились почти исключительно пресноводные, озерные и речные отложения. Только произошла кратковременная фациальная смена, путем включения солоноватой фации.

Озерный режим господствовавший с начала Плиоцена прекращается к началу левантинского времени, когда он сменился речным режимом, продолжающийся с растущей интенсивностью и в четвертичном периоде.

Широкое развитие речных щелей в левантинском ярусе, приводит к заключению что после датского времени произошло значительное изменение основного уровня рек вливающих в плиоценовое озеро собирая воду из Карпатов (с северо-западной части).

Левантинское озеро постепенно колматировалось (заполнилось илом) благодаря сильным ливневым дельтам, как что оно отошло к югу и юго-западу к современной равнине южной части Молдавии.

Изменение основного уровня было обусловлено в особенности поднятиями захватившими Карпаты и предкарпатские районы в меньшей мере понижением равнины.

В болотах оставшихся от плиоценового озера, в стадиях застоя речной деятельности развились торфы определившие впоследствии образование месторождений лигнита (бурых углей).

Из морфологического анализа района вытекают следующие выводы:

Нижний участок реки Тротуш (Хелтиу-Аджуд) представлял собой долину с дисимметричным поперечным профилем: правый склон с широко развитыми и развернутыми террасами и левый склон с незначительными отрывками террас, ввиду того что река отклоняется к северо-востоку, проходя под склоном.

Река Тротуш представляет многочисленные меандры и отклонения, разветвления течений, приводящие к очень интенсивному процессу накопления аллювия.

Можно различить следующие террасовые уровни:

А) Плиоценовые уровни — придерживающиеся на относительной высоте в 200—250 м. развитые между селами Жевренъ-Коцофенешти.

Б) Четвертичные террасы:

а) Верхняя терраса (T_5) на средней относительной высоте 110 м. появляющаяся у села Копачешти, Билка и Пояна-Лунга. Нижнеплейстоценового возраста.

б) Средняя терраса (T_4) со средней относительной высотой в 30—70 м., развитая в особенности на правом склоне, где она известна под именем «подеюръ» (Подеюл де Жос, Подеюл Мик, Подеюл Маре). Верхне плейстоценового возраста.

в) Нижняя терраса (T_3) со средней относительной высотой в 10—15 м наиболее широко развита, причем на ней расположены села Каюц, Коцофенешти, Урекешти, г. Аджуд и п. Аллювиального возраста.

г) Современная терраса (T_1 и T_2) в формировании, пойма, представляет два уровня, благодаря наличию местных, меандровых террас.

Ниже по течению от села Урекешти, террасы реки Тротуш представляют собой как бы продолжение террас Сирета, в пределах которых река прорезала себе русло.

Нижние террасы являются паразитами ровными деллювиальным материалом, предгорными плоскогорьями и конусами выброса, облекающими верхнюю (торцевую) часть непосредственно выше залегающих террас.

Террасы являются расчлененными, в виде шпоров, в связи с поверхностными и ливневыми потоками.

Появляются многочисленные элементарные формы: деллювиальные шлейфы, оползни, конусы выброса, гласисы, плоскогорья, являющиеся результатом поверхностного и ливневого стока а также результатом твердых сплывов и оползней, которые привели к паразитированию террас.

Лесс является материалом аллювиального происхождения, причем он состоит из лессовидных отложений видоизмененных ветром и поверхностным стоком, результированных от мощных накоплений наносов, имеющих место и в настоящее время в пределах русла, в котором протекает извилисто река Тротуш.

OBSERVATIONS GÉOMORPHOLOGIQUES DANS LE BASSIN INFÉRIEUR DU TROTUŞ

Secteur Gîrbovanu-Adjud

R é s u m é

Le bassin inférieur de la rivière Trotuş se déploie d'Oneşti jusqu'à Adjud, à la confluence avec le Siret.

Le bassin inférieur a subi l'évolution géologique suivante :

Pendant le Pliocène, se sont accumulés de dépôts presque exclusivement d'eau douce, lacustres et fluviaux. — Seulement dans le Méotien s'est produit un changement de facies, de courte durée, par l'intercalation d'un facies saumâtre.

Le régime lacustre, qui a régné du commencement du Pliocène, s'est terminé au commencement du Levantin, quand il fut remplacé par un régime fluvial, qui s'est maintenu aussi, avec une intensité augmentée, pendant le Quaternaire.

Le grand développement des graviers fluviaux, mène à la conclusion qu'après le Dacien, s'est produit un changement accentué du niveau de base des rivières qui débouchaient dans le lac Pliocène, en collectionnant leurs eaux dans les Carpathes (du côté Nord-Ouest).

Le lac Levantin s'est colmaté graduellement, à cause des forts deltas torrentiels, ainsi qu'il s'est retiré vers le Sud et le Sud-Ouest, vers l'actuelle plaine du Sud de la Moldavie.

Le changement du niveau de base fut déterminé spécialement par les mouvements de soulèvement, qui ont affecté les Carpathes et les Sous-Carpathes, plus que par un abaissement de la plaine.

Dans les marais, restés au lieu du lac pliocène, dans les phases de stagnation de l'action fluviatile, s'est formée la tourbe, qui a généré ultérieurement les gisements de lignite.

De l'analyse morphologique de la région, on peut tirer les conclusions suivantes :

Le secteur inférieur du Trotuş (Heltiu-Adjud) présente une vallée au profil transversal dissymétrique : le versant droit aux terrasses largement déployées et le versant gauche aux fragments réduits de terrasses, parce que la rivière s'abat vers le Nord-Est, en passant à la base de ce versant.

Le Trotuş présente de nombreux méandres et divagations, de séparations des cours, qui font que le processus d'alluviation soit très intense.

L'on peut distinguer les suivants niveaux de terrasses :

A. Les dépôts pliocènes qui se maintiennent à une altitude relative de 200—250 m. déployées entre les villages Jevreni et Coţofeneşti ;

B. Les terrasses quaternaires, dont :

a) La terrasse supérieure (T. 5), à l'altitude relative de 110 m., qui apparaît à Copăceşti, colline Bilca et Poiana Lungă, d'âge Pléistocène inférieur ;

b) La terrasse moyenne (T. 4), à une altitude relative de 30—70, m, développée surtout sur le versant droit, où est connue sous le nom de „podei” (Podeiul de Jos, Podeiul Mic, Podeiul Mare), d'âge Pleistocène supérieur.

c) La terrasse inférieure (T. 3), à une altitude relative de 10—15 m, est la plus développée et sur la superficie de laquelle se trouvent les villages Caiuţ, Urecheşti, Coţofeneşti, la ville d'Adjud, etc. — Age Aluviale.

d) La terrasse actuelle (T. 1 et T. 2) en formation, plaine alluviale, présente deux niveaux, dus à la présence des terrasses locales, de méandre.

En aval d'Urecheşti, les terrasses du Trotuş apparaissent comme une continuation des terrasses du Siret, dans le cadre desquelles la rivière a creusé son lit.

Les terrasses inférieures se présentent parasitées par de matériaux déluviaux, de plaines alluviales de piedmont et de cônes de déjection, qui couronnent le front des terrasses immédiatement supérieures. — Les terrasses sont fragmentées en forme d'éperons, par de processus de ruissellement et torrentiels.

Apparaissent de nombreuses formes élémentaires : couvertures déluviales, glissements, cônes de déjection, glacis, plaines alluviales de piedmont, résultats des processus de ruissellements et torrentiels et des dues aux éboulements et aux glissements des terrains, qui ont parasité les terrasses.

Le loess est un matériel d'origine alluviale, formé de dépôts loessoides, remaniés par le vent et le ruissellement, résultés à la suite des accumulations intenses, qui se produisent même à présent, dans le cadre du lit dans lequel divague le Trotuş.

CONTRIBUȚIUNI LA STUDIUL RĂSPÂNDIRII UNOR PLANTE MEDITERANEENE SPONTANE ȘI CULTIVATE ÎN DOBROGEA

(*Periploca graeca*, *Paliurus aculeatus* și *Zyzyphus vulgaris* Lam)

SOFIA IANĂ

Subregiunea Mediteraneană trimite în Dobrogea unele iradiațiuni floristice. Dintre acestea fac parte și următoarele specii: păliurul (*Paliurus aculeatus*), *Periploca graeca* și gigifa (*Zyzyphus vulgaris* Lam).

Aceste trei specii sînt în general puțin cunoscute.

Ele nu au constituit obiectul unui studiu amănunțit și propriilor ei au fost cercetate numai tangențial cu ocazia studiilor botanice.

Primele informații asupra existenței păliurului le găsim la D. Brînză (1, 2) care îl indică la Tuzla, Mangalia, Constanța; contribuții noi sînt aduse de D. Grecescu (3) apoi de P. Enculescu (5) care face și prima sinteză asupra repartiției lui generale, semnalîndu-l totodată și în N. Dobrogei, la Beștepe. Tot P. Enculescu (9) completează repartiția lui cu noi localități publicînd și prima hartă a elementelor mediteraneene. Mai tîrziu C. C. Georgescu și Ivancea, aduc completări noi (12, 13) în repartiția păliurului.

Cercetările asupra lianei *Periploca graeca* sînt mai reduse decît asupra păliurului. Primele semnalări sînt făcute tot de D. Brînză (1, 2) la Mangalia, Hirșova pe V. Carasu; completări aduce P. Enculescu (5) indicînd-o la Giurgiu, Mircea Vodă, Basarabi; mai mulți cercetători ca: C. C. Georgescu (14) Pantu Z., Salacolu T., Paucă A. (16) o semnalează în păd. Letea, iar I. Prodan (18) la Sulina.

Gigifa este cea mai puțin studiată dintre aceste trei specii. Prima mențiune despre existența acestui arbust în țara noastră o face P. Enculescu (5) care a găsit-o pe malul Dunării între Hirșova și d. Celea Mare.

Concomitent este găsită de I. Prodan (6) în silvostepa dintre Măcin și Cerna; tot el (17, 18) este de părere că gigifa crește sălbatică în Dobrogea. R. Călinescu (19) arată importanța geografică și istorică a acestui arbust, că atrăgînd atenția asupra faptului, că gigifa este în Dobrogea sălbatică și nu sălbatică cum a fost considerată de unii cercetători. În tot cazul, ea se găsește ca aparență de sălbăcie pe amplasamentele cetăților turcești și acestea sînt așezate pe locurile unor vechi cetăți greco-romane.

În această privință am avut ocazia să vorbesc cu o turcoaică de la Hirșova, care mi-a declarat că în copilăria ei se cultiva gigifa în vilele acestei localități.

Repartiția acestor trei specii nefiind suficient studiată, nici importanța lor economică nu este îndeajuns de cunoscută.

Păliurul este totuși o plantă industrială, deoarece conține în frunze și tulpină cantități mari de tanin, ce pot fi extrase prin operații simple și eficiente; rădăcina și frunzele au proprietăți diuretice, fiind căutate în industria farmaceutică; lemnul de culoare albă, cu inima roșiatică este greu, elastic, dur și prețuit în strungărie.

Importanța economică a lianei *Periploca graeca* este redusă de și conține în și scoartă și în lemn un glucozid numit periplocină, cu proprietăți asemănătoare digitalinei, folosite în industria farmaceutică. Lemnul este elastic, foarte ușor și maleabil, se întrebuințează la confecționarea coșurilor pescărești. Acestea nu sînt însă de lungă durată, deoarece lemnul uscîndu-se, se sfarmă foarte ușor. *Periploca graeca* este considerată în special ca plantă dăunătoare pentru că se înfășoară în jurul arborilor și arbuștilor vecini; pe cei tineri îi usucă, iar pe cei bătrîni îi stranglează, îi diformează, astfel că triunchiurile lor, nu se mai pot desvolta în grosime și nici în lungime, făcînd astfel să se piardă din calitatea și cantitatea materialului lemnos.

Gigifa are o deosebită importanță economică, deoarece tot organismul ei, conține cantități însemnate de tanin. Fructele sînt bogate în zahăr și constituie pentru țările Orientului un produs de export, fie proaspete fie uscate. Din fructe se mai fabrică și un fel de cidru și o pastă plăcută pectorală, folosită în industria farmaceutică în tratamentul catarurilor. Lemnul este dens, tare, roșu-acașu fiind căutat de stoleria fină sub numele de acașu de Africa.

După bibliografia consultată am întocmit schițele aproximative a ariilor de repartiție generală a acestor trei specii, constatînd că arealul păliarului ocupă un larg teritoriu ce se întinde din Subregiunea Mediteraneană pînă în China N. fiind un exemplu de specie circum-mediterraneană central asiatică.

Arealul lianei *Periploca graeca* este mai restrîns, întinzîndu-se din estul Italiei Centrale și Sudice pînă în Asia mică. Ea este o specie este mediteraneană-anatolică.

Arealul culturii gigifei ocupă un vast teritoriu ce se întinde din Subregiunea Mediteraneană pînă în Japonia.

Este o specie asiatică naturalizată și cultivată în Subregiunea Mediteraneană din timpul antichității greco-romane.

Păliurul este specia mediteraneană care la noi se găsește numai în Dobrogea, fiind caracteristic stepei cu graminee (fig. 1). El se întâlnește sporadic și în silvo-stepă, atît în N. cît și în S. Dobrogei. Insular se află și în masivul păduros dobrogean la Bașpunar.

Periploca graeca este una din plantele mediteraneene puțin răspîndite la noi. Aria de repartiție este fragmentată localizîndu-se, în regiunile mlăștinoase și mai umede. Astfel este citată pe malul și în Delta Dunării (Letea, Caraorman. Hirșova, Cerna Vodă) iar în stepa cu graminee în părțile cele mai umede ale depresiunilor: Mangalia și Mircea Vodă, pe valea Carasu la Medgidia și Basarabi. În restul țării se află numai la Giurgiu (fig. 1).

Gigifa este și mai puțin răspîndită, ea găsindu-se în două localități: la Hirșova (5, 9 17, 19) și între Greci-Cerna (6, 17, 19), Fig. 1.

În vara anului 1955, în timpul cercetărilor de teren întreprinse în cadrul I.C.G. în vederea realizării „Monografiei Geografice R.P.R.” am găsit aceste trei specii în câteva localități noi.

Astfel am găsit paliur în ziua de 16 August 1955 în stepă cu graminee, pe mereaua satului Remus Opreanu (R. Medgidia R. Constanța). Satul Remus Opreanu se găsește la 2 Km. V. de Medgidia.

Păliurul vegetează aici în trei pîlcuri distincte. Prima stațiune se află în fața S.M.T. Remus Opreanu pe o coastă pietroasă lipsită de vege-

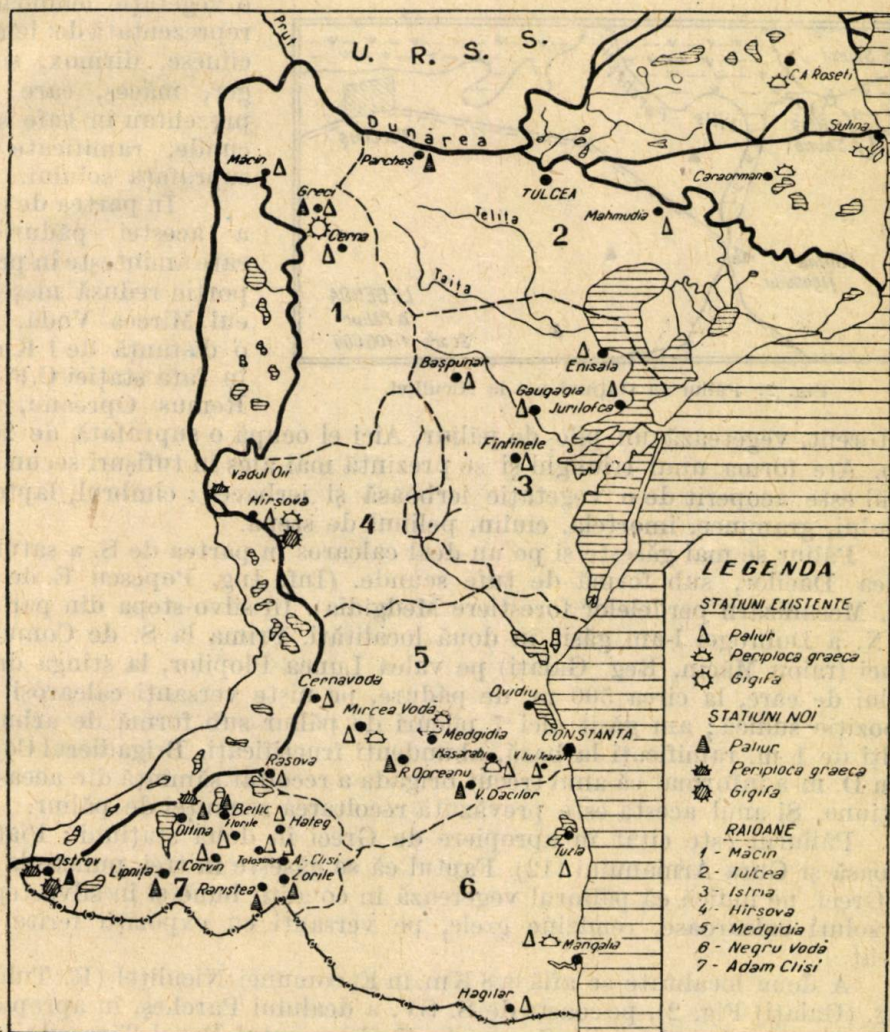


Fig. 1. Repartiția geografică a păliurului, lianei *Periploca graeca* și gîgifei în Dobrogea

tație, în apropierea unei deschideri părăsite de carieră. Aici cresc 15 tufe ramificate la bază, înalte de 1—1,50 m. abundant fructificate, distanțate între ele la 2—3 m. La 700 m. de primul pîlc, chiar în fața satului, pe

acelaș versant cu expoziție sudică, păliurul vegetează pe o suprafață mult mai mare, de 2 ha. Are aspectul unei adevărate pădurici.

Exemplarele de păliur sînt foarte numeroase atît sub formă de tufiș dar mai ales sub formă de arbust înalt pînă la 1,20 m. cu coroana bogată, abundent fructificat. Tulpina la bază are aproape 2 cm. în diametru. Spre deosebire de primul pîlc, păliurul de aici, de și chircit depășește și creasta, invadînd terenurile cultivate. La adăpostul tufelor de păliur am găsit exemplare scunde de iasomie nefructificată, precum și

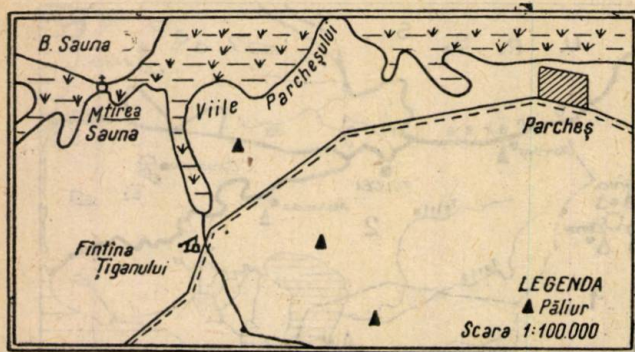


Fig. 2. Păliur în stațiuni noi la Niculițel.

o vegetație lemnoasă reprezentată de: lemn ciînesc, dirmox, sînger, măceș, care se prezentau în tufe secunde, ramificate la suprafața solului.

În partea de est a acestei pădurici, care amintește în proporție redusă meșelul Mircea Vodă, la o distanță de 1 Km., în fața stației C.F.R. Remus Opreanu, pe

un torent, vegetează un pîlc de păliur. Aici el ocupă o suprafață de 200 m.p. Are forma unui triunghi și se prezintă mai ales în tufișuri secunde. Solul este acoperit de o vegetație ierboasă și ierbacee: cimbrul, laptele cucului, graminee, imortela, ciulin, pelinul de stepă.

Păliur se mai găsește și pe un deal calcaros în partea de S. a satului Valea Dacilor, sub formă de tufe scunde. (Inf. Ing. Popescu E. de la Dir. Mecanizării perdelelor forestiere Medgidia). În silvo-stepa din partea de N. a Dobrogei l-am găsit în două localități. Prima la S. de Comuna Graci (raion Măcin, Reg. Galați) pe valea Lunca Plopilor, la stînga drumului de care, la circa 500 m. de pădure, pe niște versanți calcaroși cu expoziție sudică; am găsit aici 7 pîlcuri de păliur sub formă de arbuști înalți de 1 m. ramificați la bază, abundenți fructificați. Brigadierul Cojocar D. m-a informat că anul trecut brigada a recoltat sămînță din această stațiune. Și anul acesta este prevăzută recoltarea seminței de păliur.

Păliurul este citat în apropiere de Greci în două stațiuni: Piatra Rîioasă și Gura Armanului (12). Faptul că se găsește în trei puncte la S. de Greci, ne indică că păliurul vegetează în condiții bune și în silvostepă, pe soluri calcaroase, rendzine grele, pe versanți cu expoziții ferite de crivăț.

A doua localitate se află la 8 Km. în E. comunei Niculițel (R. Tulcea Reg. (Galați) Fig. 2), pe coasta de S. SV. a dealului Parcheș, în apropiere de mînăstirea de călugărițe Sauna, la N. de punctul Puțul Țiganului. În această stațiune, se găsește pe o suprafață de 2 ha.

Pătura de sol este extrem de subțire, coasta este pietroasă, alcătuită din calcar calcinat și granit, acoperit ici colo, de o vegetație rară de stepă în care predomină imortela.

Păliurul crește sub formă de arbust înconjurat de numeroși lăstari, tufe și nuiiele.

La jumătatea coastei păliurul are forma de hățiș greu de străbătut ; se rărește și se pipernicește către fundul văii și culme, unde este asociat cu tufe foarte rare de păducel. Păliurul vegetează în această stațiune în condiții excepționale. Arbustii ating 1,50—2,50 m. înălțime. Tulpina este la unele exemplare de 3 cm. în diametru, iar suprafața ocupată de un arbust cu lăstarii lui este de 1 m.p. Arbustii în cea mai mare parte erau fructificați și înfloriți. Brigadierul Mihalcea Gh. m-a informat că fructifică abundent în fiecare an și că ocolul recoltează sămînța pentru pepiniere. În silvostepa din S. Estul Dobrogei, în raionul Adam Clisi, Reg. Constanța, l-am găsit în stațiuni mai numeroase. Astfel, în pădurea Șipotele, la sud de Adam Clisi vegetează din abundență (3% din toată pădurea) atît sub formă de arbust, tufe cît și nieliuș. Neasociat cu alte specii, sub formă de hățiș, înflorit dar și fructificat, vegetează pe o suprafață de cca 5 ha. pe versanții stîncoși ai văii Șipotele și Zorile. De asemeni în cantitate mare se găsește pe tot versantul sudic și S.V. între satele Zorile și Șipotele, precum și pe izlazul satului Rariștea, pe un versant calcaros. Stațiunea de la Adam Clisi este indicată în bibliografie fără amănunte fitogeografice.

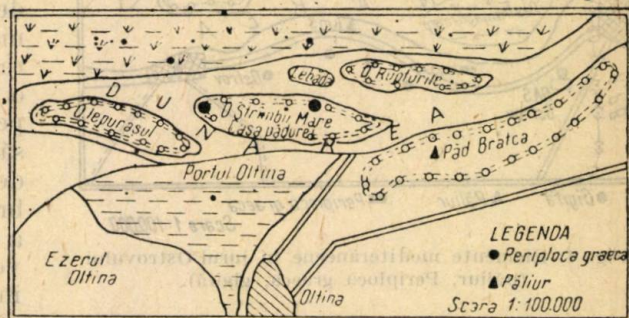


Fig. 3. Păliur și Periploca graeca la Oltina, în stațiuni noi.

Tov. Ing. Coiciu, m-a informat că păliurul vegetează în condiții tot atît de optime ca și la Adam Clisi și în jurul localității Beilie ocupînd o suprafață de circa 5 ha.

În pădurea Izlaz, situată în nordul comunei Oltenia, păliurul vegetează pe o suprafață de 50 m² într-un crov, în apropierea malului Dunării, el crește în pîlcuri de 5—6 arbusti, înalți de 2,50 m. majoritatea tulpinelor avînd o grosime de 4 cm. diametru. Condițiile ecologice în care vegetează în această stațiune se oglindesc în dispoziția de semicerc a tufelor de păliur, dispoziție care coincide cu prorțiunea cea mai luminată a crovului (fig. 3).

Numai în 5 tufe nefructificat l-am găsit pe dealul Calnia, lîngă mănăstirea Crucea de leac ; solul este o rîndzină, lipsită de vegetația ierboasă.

De asemeni la punctul Piatra, la 3 Km. V. de Ostrov, aici vegetează 7 exemplare sub formă de arbust fructificat, pe o suprafață de 10 m.p., deasupra malului Dunării pe o alunecare de teren. (fig. 4).

Aceste noi stațiuni ne indică că păliurul vegetează în condiții bune și în silvostepă pe versanți cu expoziție ferită de crivăț, pe soluri calcaroase, pietroase și rendzine.

Condițiile optime de vegetație ale păliurului (înălțimea 2,50—3 m., 3 cm. diametru) puritatea asociației, suprafața mare pe care o ocupă, ne fac să credem că în stațiunile de la Parcheș și Remus Opreanu alcătuiesc un șibleac de păliur. Șibleacul este o formațiune insuficient studiată

pină acum în țara noastră, relevată de tov. Prof. Raul Călinescu într-o comunicare recentă la Institutul de Cercetări Geografice, în care a arătat compoziția și tipurile de șibleac de la noi ca și repartitia lor generală.

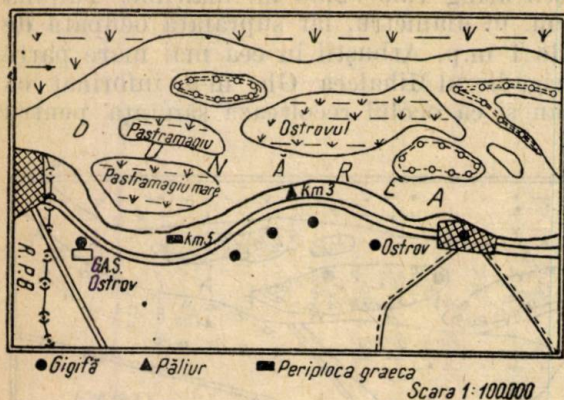


Fig. 4. Elemente mediteraneene în jurul Ostrovului. (păliur, *Periploca graeca*, gigifă).

graeca în două stațiuni, unde am și găsit-o de altfel (informator tov. Ing. I. Băjan).

Prima stațiune se află în parcela 26 într-un arboret de plop de Canada în vîrstă de 5 ani. În acest arboret am găsit un singur exemplar de *Periploca graeca*, înfășurat în jurul unui plop de Canada. Tulpina acestuia era groasă de 1 cm. în diametru și avea în înălțime de 1 m. Era abundant fructificată, foliculele fiind însă verzi; în jurul ei, pe sol se găsea mur fructificat, negelariță și rochița rîndunicii. A doua stațiune se află la 1 Km. de prima, la punctul Bechet, într-un arboret de sălcii provenite din lăstari dați din scaun. În această stațiune *Periploca graeca* era în număr de 5 exemplare înfășurate în jurul scaunelor îmbătrinite de salcie.

Tulpinele acestora sînt mai groase decît acelea din parcela 26 ajungînd pînă la 2 cm. în diametru iar ca înălțime ating 2 m.; și în această stațiune, *Periploca* era abundant fructificată. În plus se păstrau și foliculele de anul trecut, deschise de culoare brună. În jurul ei pe sol, erau ramuri putrezite, graminee uscate și tufe de mur înflorit. După informațiile culese, *Periploca* în această stațiune are o vechime de circa 3 ani, iar cea din parcela 26 a

În ziua de 5 aug. 1955 am cercetat pădurea Babalecu (raionul Hîrșova Reg. Constanța). Această pădure se fală în zona inundabilă a Dunării și anume la nord de punctul Vadul Oii, pe marginea brațului dunărean Turceasca (fig. 5) Este o pădure de luncă instalată pe aluviuni compusă din sălcii și plantații de plop de Canada. Pădurea este brăzdată de jepci și privala a căror apă scade numai în verile secetoase. Am primit informația că în această pădure s-ar afla *Periploca*

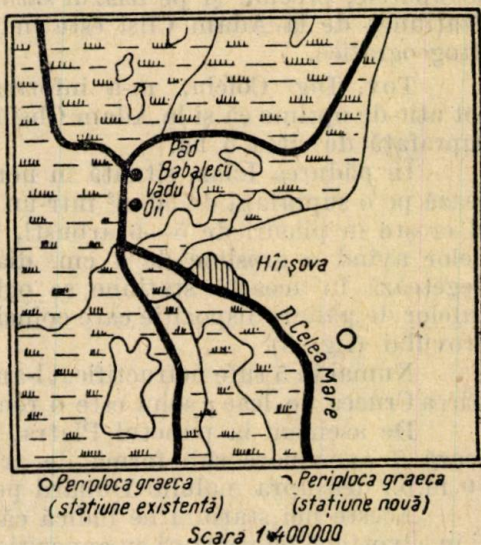


Fig. 5. Repartitia lianei, *Periploca graeca* în jurul Hîrșovei

răsărit anul acesta; informații care par veridice după starea lor de vegetație și numărul redus de exemplare. Se pare, că în această stațiune, *Periploca* a fost adusă de viiturile mari din timpul primăverii, cînd această pădure este inundată, sau de păsări.

Existența speciei *Periploca graeca* nu este indicată de bibliografie în această stațiune, deci pădurea Babalecu poate fi considerată ca stațiune nouă în repartiția acestei specii.

În raionul Adam Clisi am găsit *Periploca graeca* în două stațiuni noi, necunoscute pînă acum. Prima stațiune se află 4 Km. vest de Ostrov, în dreapta șoselei ce duce la granița cu R. P. Bulgaria. (Fig. 4) Este un singur exemplar slab fructificat înfășurat pe ramurile unui lemn ciînesc. Brigadierul Matia Mihai m-a informat că „Iedera aceia” nu se găsește acolo decît de 2 ani, informație verosimilă după aspectul ei vegetativ. Mult mai viguroasă și în exemplare numeroase am găsit-o în ostrovul Strîmbu Mare situat în fața portului Oltina (fig. 3).

În partea V. a acestui ostrov la 300 m. de Casa Pădurii, în dreapta drumului de care, vegetează într-un boschet de singer, pe o suprafață de 100 m.p. Sînt exemplare numeroase încolăcite în jurul tulpinelor și ramurilor de singer în număr atît de mare încît acestea nu se mai distingeau. De departe, părea o perdea întunecată, lucitoare, ce atîrna în falduri grele pînă la fața solului. Ramurile cele mai subțiri atingeau o grosime de 1 cm. diametru. Încilceala era atît de mare încît nu puteai pătrunde pînă la rădăcină. Nu se putea ști dacă această abundență de frunze fragede, mari, verzui întunecate, este hrănită de o tulpină sau mai multe. Întreg boschetul se apleca sub greutatea foliculelor verzi strălucitoare, nematurizate sau a celor de anul trecut, brune, uscate deschise.

Tot în acest ostrov, *Periploca graeca* mai vegetează și pe latura nordică, în fața ostrovului Lebăda la km 338.

Aici însă nu este atît de luxuriantă ca la Casa Pădurii. Sînt numai 6 exemplare încolăcite pe ramurile unor sălcii tinere cu fructificație din anul acesta. Ing. Reghentowski V. m-a informat că în punctul acesta nu este semnalată decît de 2 ani pe cînd la Casa Pădurii există din 1950.

În ostrovul Strîmbu, *Periploca graeca* a fost adusă probabil prin intermediul apei și al vîntului din stațiunile ce cresc în R.P. Bulgaria.

Tot în raionul Adam Clisi am găsit gigifă la Ostrov (21. VIII. 1955), în grădina localnicului Mircea Stoian (Fig. 6). Se află sub formă de arbust înalt de 2 m. cu circumferința 38 cm. cu coroana dezvoltată lateral, din cauza unui prun plantat în apropierea lui: la data aceia avea 90 fructe verzi de mărimea unui cireșe. A fost plantat în 1951 cu lăstari de la D. Panache.

Această specie vegetează în exemplare numeroase atît în comuna Ostrov (în 9 grădini), în vilele G.A.S. Ostrov precum și cele particulare,

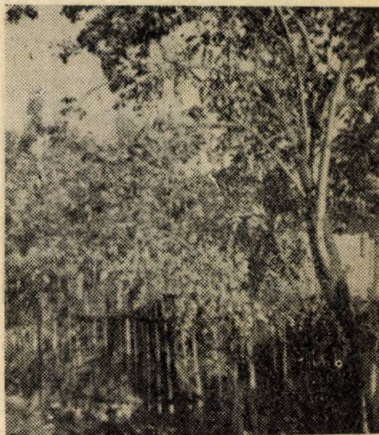


Fig. 6. Gigifă la Ostrov Arbust înalt de 2 m în grădina locuitorului M. Stoian

situate în Vestul și Estul comunei. În curtea lui Dobrică Panache se află un trunchi de gigifă uscat în urma inundațiilor în 1942 (fig. 7). Astăzi se folosește ca susținător al gardului fiind retezat de la prima ramificație a coroanei; dimensiunile trunchiului sunt impresionante în raport cu cele ale celorlalte exemplare din Ostrov: înălțime 1,80 m. circ. la sol. 72 cm., circumferința ramurilor 40—42 cm., iar circ. unei rădăcini desgropată de apă, 25 cm. Triunchiul este descojit complet, fiind acoperit de mușchi și licheni. D. Panache m-a informat că acest exemplar a fost adus din Macedonia, de socrul său Momer Stoiciu, în anul 1890 sub formă de lăstari. O parte din arbuști care se găsesc în vii au fost plantați cu lăstari luați de la acest exemplar. Înainte de a se usca, fructifica abundant și îndestula pe toată iarna gospodăria lui D. Panache, care a fost premiat de camera agricolă în 1931, pentru cultura și răspîndirea lui. Fructele erau consumate fie verzi sub formă de dulceață sau opărite în saramură și scoase în untdelemn, fie maturizate și stafidite natural.



Fig. 7. Trunchi de gigifă la Ostrov. Înălțimea trunchiului în comparație cu cea a Teodorei Panache

În curtea lui Floarea Popescu, în spatele casei (fig. 8, 9) se află două exemplare plantate în 1939 din puieți aduși din vii. Primul exemplar atinge înălțimea



Fig. 8. Idem arbust cu coroana puțin dezvoltată înalt de 4 m.



Fig. 9. Idem arbust cu coroana mai dezvoltată. Înălțimea acestuia în comparație cu cea a Mariei Popescu

de 4 m. avînd circumferința la sol de 27 c.m. Al doilea exemplar are înălțimea de 3 m. cu o circumferință la sol de 20 cm. Amîndoi au coroane puțin dezvoltate, numai două ramificații la 60 cm. de la sol. La data

de 15.X.1955, am găsit 4 fructe maturizate de culoare vișinie cu gust de curmală și simbare foarte tare. A. Popescu m-a informat că a avut fructe mult mai numeroase, crengile se îndoiu sub povara lor, dar că au fost mâncate de copii și păsări.

În curtea vecină, a Elisabetei Popescu (fig. 10) vegetează sub aceeași formă de arbust, înalt, fără coroană dezvoltată.

În grădina lui Ilie Mișca am găsit 10 exemplare în 1949, în jurul gardului cu scopul de a-l susține. Sub formă de tufă înaltă de 1,50 ramificată la bază, l-am găsit în grădina lui Năstase Ștefan și Alexandru Croitoru, nefructificate, plantate în 1952.

Gigifa vegetează bine nu numai pe terasa actuală a Dunării (D. Panache, I. Mișca, etc.) ci și pe versantul înșorit al podișului dobrogean care coboară în pantă abruptă către Dunăre.

În curtea școlii de 7 ani Ostrov crește sub formă de arbust înalt de 2 m. gros la sol de 20 cm., cu coroana frumos dezvoltată (70 fructe la 21 august 1955).

De asemenea se mai găsește în grădina Victoriei Comănescu și Costică Vlad, plantată din 1952, fără să fie fructificată, sub formă de tufe scunde. Am mai găsit-o sub formă de tufe 1,20 m. înălțime cu multe ramificații de la fața solului și la grajdurile secției viticole G.A.S. Ostrov.

Tufa aceasta este mîncată în fiecare an de vite și deși înfloarește tîrziu nu fructifică. În vile G.A.S.-ului se mai găsesc încă 50 exemplare. (Inf. Ing. Mihăilescu A.) atît sub formă de tufe cît și arbuști, înconjurate de numeroși lăstari cu fructificație abundentă, care nu este însă comercializată deoarece fructele sînt consumate de păsări și copii, încă din pîrg. G.A.S. intenționează să-i scoată fiindcă dăunează viei prin umbra lor și tendința de acaparare a solului, datorită rădăcinilor răsfirate pe suprafețe mari și a numeroșilor lăstari. Ar fi o greșeală deoarece această acțiune ar putea duce la dispariția speciei din această localitate.

Gigifa prezintă o importanță fitogeografică mare, deoarece nu mai este cultivată, după cît știm astăzi, în altă localitate în Dobrogea; este o indicatoare prețioasă pentru aclimatizarea unor specii subtropicale (ceai, citruși, eucalipt) la Ostrov și în acelaș timp un prețios fixator al solului, într-o regiune în care eroziunea începe a lua proporții, cu atît mai mult, cu cît această specie are un sistem radicular foarte dezvoltat.

La Ostrov, gigifa înfloarește tîrziu către sfîrșitul lunii mai, fructele se coc în septembrie și își pierde frunzele de timpuriu — începutul lunii octombrie. Sub formă de arbust suportă mai bine gerurile, decît sub forma de tufă. Nu este îngropat în timpul iernii (informator învățător Popescu M). Localnicii îl numesc moșmon dar mai ales măslin, probabil după fructul nematurizat de forma și mărimea măslinilor.

Tot sub numele de măslin ne-a fost semnalat mai de mult de către Prof. V. Panait. Această indicație ca și îndrumarea tov. Prof. R. Călinescu



Fig. 10. Gigifă la Ostrov. Arbust cu coroana ruptă de trecători.

m-a făcut să cercetez mai amănunțit Ostrovul și această specie, cunoscută impropriu de localnici, sub numele de măslin.

Prezența elementelor mediteraneene abundente (gigifă, *Periploca graeca*, păliur) în jurul localității Ostrov se explică prin interdependența factorilor, relief, climat, sol.

Ostrovul este o depresiune înconjurată de trei părți de versantul abrupt al podișului dobrogean care îi oferă adăpost contra vînturilor din nord-est; este orientată către sud fiind sub influența vînturilor calde și umede ce se scurg pe valea Dunării. Are un microclimat cu un caracter submediteraneean mai accentuat. Zăpada este foarte rară în această depresiune, există ani fără zăpadă, sau zăpadă numai pe podiș, gerurile puternice sînt de asemenea rare, în schimb ploile sînt foarte abundente din toamnă pînă primăvara (după informațiile Prof. V. Panait). Solul este nisipo-calcaros și în unele părți cernoziom degradat levigat. Condițiile acestea ecologice deosebite se oglindesc și în vegetația elementelor mediteraneene de aici. În timp ce această plantă vegetează în condiții bune și fructifică abundant atît pe terasa actuală a Dunării cît și pe versant, pe podiș se pipernicește degeră și numai fructifică.

Aceste trei specii în afara importanței economice arată la începutul expunerii, au mai ales o mare importanță forestieră.

Păliurul este o prețioasă esență forestieră, deoarece este rezistent la secetă, longeviv, creator de păтури de sol și pioner al vegetației lemnoase pe terenuri degradate, stîncoase și calcaroase. Formează tufișuri greu de străbătut care umbresc bine locul. De aceea mai este utilizat și la plantarea gardurilor vii defensive, în jurul pepinierelor livezilor, grădinilor zarzavat, constituind un material ieftin și de lungă durată. În plus este și un arbust de corativ prin fruzele sale verzi strălucitoare și fructele galben aurii cu aspect curios de pălărioare.

Periploca graeca este și ea o bună fixatoare a nisipurilor și aluviunilor avînd o rădăcină adîncă, stufoasă și fiind rezistentă la frig. Are o mare valoare ornamentală dînd o înfățișare majestoasă arborilor bătrîni pe care se catără, înfrumusețîndu-i primăvara prin marile flori ruginii, iar toamna prin foliculele brune mărginite de pufușor argintiu, ce se desenează net din frunzișul bogat, galben al tulpinelor care se încolăcesc în jurul triunchiurilor, dînd impresia că sînt îmbrăcate în somptuase vestminte aurii.

Și gigifa este o prețioasă esență forestieră, deoarece are un sistem radicular bine dezvoltat fiind o creatoare de păтури de sol, pe terenurile erodate calcaroase și nisipoase. Este totuși pretențioasă față de frig ne-suportînd geruri mai mari de 20°.

Pe lîngă importanța economico-forestieră, ele prezintă și o deosebită importanță fitogeografică, deoarece ne indică un climat cu nuanță submediteraneană care dă posibilitatea aclimatizării și naturalizării unor plante mediteraneene și subtropicale de mare valoare economică (citruși ceai, eucalipt, etc.).

Propuneri. Studiînd condițiile fizico geografice dobrogene și harta repartiției, putem face următoarele propuneri legate de aplicarea dezvoltării economiei naționale în perioada celui de al doilea cincinal. Astfel putem folosi păliurul în lupta contra eroziunii și la mărirea producției de plante tehnice, deoarece el conține tanin în cantități mari.

S-ar putea planta în jurul oraşului Constanţa, centru în care se dezvoltă industria tăbăcăriei. S-ar putea planta păliurul ca specie de împingere pentru vegetaţia lemnoasă, pe terenurile degradate, calcaroase, pe rendzine, pe soluri pietroase, în stepa cu graminee şi cu dicoliledonate, precum şi în silvostepă, pe versanţii pietroşi cu expoziţie sudică şi sud-vestică, lipsiţi de vegetaţie ca de exemplu : în jurul Măcinului, Greci, Cerna, Cîrjelari, etc. ca parazăpezi în lungul căii ferate Cerna Vodă — Constanţa, Medgidia — Negru Vodă sau de-a lungul şoselei Constanţa — Adam Clisi — Ostrov. De asemeni poate fi utilizat cu succes drept gard defensiv şi decorativ la împrejmuirea gospodăriilor agricole şi colective, precum şi a viilor şi livezilor, de ex. ; în jurul secţiei viticole Ostrov, a staţiunii experimentale Murfatlar, a secţiei viticole Remus Opreanu, a secţiei pomicele Poarta Albă, Lipniţa, Agigea, etc. constituind un gard ieftin de lungă durată, greu de străbătut din cauza spinilor atât pentru animale cât şi pentru oameni. În plus ar constitui o resursă locală pentru satisfacerea cerinţelor de tanin ale gospodăriilor.

Liana *Periploca graeca* poate fi folosită la ornamentarea parcurilor din staţiunile balneare de pe litoral şi a oraşelor Constanţa, Medgidia, Cerna Vodă, Hîrşova, în locuri umede precum şi la împodobirea caselor din satele Dobrogeane aşezate de-a lungul Dunării şi a văii Carasu.

Pe terenurile improprii pentru alte culturi agricole s-ar putea introduce şi extinde, plantarea gîgifei.

Astfel, la adăpostul versantului nordic al văii Carasu în jurul Mangalei, pe dealurile Hîrşovei şi ale Babadagului pe văile adăpostite ale horstului dobrogean sau în depresiunile Tekirghiol, Amzacea, Negru Vodă, Oltina, Mirleanu, etc. s-ar putea planta gîgifa cu dublul scop acela de a ameliora terenurile degradate cât şi a procura fructe cu o mare valoare alimentară, contribuind astfel la ridicarea nivelului de trai al oamenilor muncii din patria noastră.

Rezumat

Contribuţiunile personale la problema repartiţiei speciilor mediteraneene : păliur *Periploca graeca* şi gîgifă sînt următoarele : 1) Întocmirea schiţei aproximative a ariei generale ; 2) indicare de localităţi noi, nementionate de bibliografia existentă pentru păliur, 9 localităţi ; Fundul Plopilor (Greci r. Măcin reg. Galaţi) Parcheş (R. Tulcea, reg. Galaţi) Remus Opreanu, V. Dacilor (r. Medgidia reg. Constanţa) Rariştea (Izlaz Tailia) Beilic, Oltina (pd. Bratca) Lipniţa (Dealul Calnia), Ostrov (Km. 3) r. Adam Clisi reg. Constanţa.

Periploca graeca : Vadul oii (pădurea Babalecu, r. Hîrşova reg. Constanţa) Oltina (ostrovul Strîmbu), Ostrov (Km. 5 r. Adam Clisi reg. Constanţa).

Am găsit în Dobrogea la Ostrov prima localitate şi singura după bibliografia cunoscută, azi, în care gîgifa este cultivată. Acest fapt este de o deosebită importanţă, deoarece oferă un exemplu convingător pentru extinderea de odinioară a culturii gîgifei, pe scară mare în Dobrogea, aşa cum arată R. Călinescu (19) precizînd că gîgifa în Dobrogea este un relict antropogen, un supravieţuitor al vechilor culturi.

- [1] Brîndză D. — Vegetațiunea Dobrogei, Extr. An. Acad. Romîne seria II, Tom. IV. Buc. 1884.
- [2] „ Flora Dobrogei, Buc. 1898.
- [3] Grecescu D. — Conspectul Florei Romîniei, Buc. 1898.
- [4] Velenovski, I. — Flora Bulgarica, Praga 1898.
- [5] Enculescu, P. — Contribuțiuni la flora Dobrogei, Bul. Soc. Romîne de științe, Buc. an. XXII, nr. 6, 1913 (1914) pag. 415—426.
- [6] Prodan, I. — Contribuțiuni la flora Romîniei, An. Acad. Rom. Mem. secț. st. seria II Buc. tom. XXXVI, 1914, pag. 249—306.
- [7] Idem — Scurtă fitogeografie a Dobrogei, lucrarea inst. de geografie al Univ. din Cluj, 1922 pag. 309—321.
- [8] Constantin I. et Faideau, F. — Les plantes, Paris 1922.
- [9] Enculescu, P. — Zonele de vegetație lemnoasă din Romînia Buc. vol. I 1924.
- [10] Hegi G. — Illustrierte Flora von mittel Europa München 1927, Band. 3—5
- [11] Grințescu, Gr. — Punica granatum și Fagus orientalis în flora Romîniei. Bul. Grd. Bot. și al muz. Cluj Vol. 7 Nr. 1—2, 1927 pag. 57—59.
- [12] Ivancea, I. și Georgescu, C. C. — În jurul cîtorva stațiuni de arbori și arbuști din Dobrogea de nord, Rev. Pădurilor Buc. an. 39 Nr. 11—13 1927 pag. 692—695
- [13] Georgescu, C. C. — O adaptațiune speciilor lemnoase mîrginașe stepei pentru a rezista la secete îndelungate Rev. Pădurilor an. XL, Nr. 2 1928.
- [14] Idem — Contribuțiuni la studiul pădurii Letea, Rev. Păd. an. XLI, Nr. 2, 1929 pag. 731
- [15] Hayek, A. — Prodrum Flora Peninsulae Balcanicae Berlin, 1931, Band 1—2
- [16] Pantu Z. Solacolu, T. Paucă — Contribuțiuni la flora deltei Dunării Mem. Sect. șt. forest. III vol. AI, 1936, p. 73—131.
- [17] Prodan I. — Conspectul florei Dobrogei Bulet. Acad. de înalte studii agricole Cluj vol. VII 1938 pag. 56—250.
- [18] Prodan I. — Flora pentru descrierea și determinarea plantelor ce cresc în Romînia Buc. 1939.
- [19] Călinescu Raul — Plante scăpate din cultură, Bulet. Soc. geogr. 1940. pag. 280—232.
- [20] Borza Alex. — Materiale pentru florula Mangaliei Bulet. Grd. Bot. și Muz. Bot. din Cluj, vol. XII, Nr. 1—2, pag. 13—15
- [21] Stoianov N. și Stefanov — Flora Bulgarica, Sofia 1948.
- [22] Alehin V. — Geografia rasteinii, Moscova 1950.
- [23] Idem — Rastitelnosti S.S.S.R. Moscova 1951
- [24] Lupe, I. — Perdelele forestiere de protecție și cultura lor în cîmpiile R.P.R. Bcc. 1952, pag. 216—221
- [25] * * * — Balșala, sovietascaia enciclopedia Moscova 1952
- [26] Beldie Alex. — Plantele lemnoase din R.P.R. Buc. 1953
- [27] Lupe, I. — Studiul condițiilor de instalare a culturilor forestiere de protecție în Dobrogea. Studii și cercet. I.C.S. Seria I. vol. XV, Bcc., 1954, pag. 293—367.
- [28] * * * Flora S.S.R. Moscova 1954 vol. II, 16, 28
- [29] * * * Manualul inginerului forestier Buc. 1955
- [30] Gheorghiu Dej — Raport de activitate al C.C.P. (M.R. la Congresul al II-lea al Partidului, Buc. 1955

ВКЛАД В ДЕЛО ИЗУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СРЕДИЗЕМНОМОРСКИХ
САМОПРОИЗВОЛЬНЫХ И КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАСТЕНИЙ В ДОБРУДЖЕ:
PERIPLOCA GRAECA, PALIURUS ACULEATUS L. u ZYZYPHUS VULGARIS LAM.

Настоящая статья является кратким содержанием работы „Средиземноморская древовидная флора Добруджи“, в которой рассматривается экономическое и лесное значение отмеченных в названии статьи древовидных пород, весьма мало изученных в РНР.

Автор схематически, отмечает общее распространение названных пород и их распространение на территории Румынии чем вносит свой скромный вклад в дело изучения этого вопроса.

Следует отметить, что в результате проведенной работы из названных трех видов: „Paliurus aculeatus, Periploca graeca и Zyzyphus vulgaris, о наличии первого в районах Мачин, Тулча, Меджиджа и Адам-Клисси и второго в районах Хыршова и Адам-Клисси в литературе не упоминалось. Лишь для Zyzyphus Vulgaris остров в районе

Адам-Клисси является единственным известным местом в Румынии, где он культивируется.

В статье указывается на то, что названные породы могут иметь большое народно-хозяйственное значение при их использовании в производстве в районах их распространения и рекомендуется широкая культивизация и увеличение площадей под названными породами.

В заключении автором отмечается фитогеографическое значение данных пород которые являются своего рода индикаторами для акклиматизации и натурализации некоторых средиземноморских и субтропических культур представляющих большое экономическое значение.

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE DE LA REPARTITION DE QUELQUE PLANTES MEDITERRANEENNES SPONTANEEES ET CULTIVEES EN DOUBRODGEA; PERIPLOCA GRAECA, PALIURUS ACULEATUS ET ZYZYPHUS VULGARIS LAM

Résumé

Dans cet article, qui est un extrait du travail „La flore arborescente mediterraneene en Doubrodgea” on releve l'importance economique et forestiere des especes susmentionnees, jusqu'a present peu etudiees dans notre pays.

L'auteur indique leur repartition en Roumanie et y apporte de nouvelles contributions. Ainsi l'on signale, pour la premiere fois, le *Paliurus aculeatus* L. pres de certaines localites non citees dans la litterature anterieure, dans les rayons: Măcin, Tulcea, Medjidia et Adamclisi, de meme que *Zyzyphus vulgaris* a Ostrov (Adamclisi).

L'auteur finit par relever l'importance phytogeografique de ces plantes comme indicatrices climatiques pour l'acclimatation et la naturalisation de certaines plantes mediterraneennes de grande valeur economique; il y fait aussi une serie de propositions en ce qui concerne leur introduction et extension comme plantes de culture.

A. I. LURIE „PROSTRANSTVENNIE ZADACI TEORII UPRUGOSTI“ („PROBLEME SPAȚIALE ALE TEORIEI ELASTICITĂȚII“)

Gostekhizdat, Moscova, 1955, 491 pag.

Monografia lui A. I. Lurie este fără îndoială una din cele mai importante cărți de teoria elasticității apărute în perioada postbelică. Ea e consacrată expunerii unei tematiche destul de puțin tratată în cărțile obișnuite de teoria elasticității, și cu atât mai puțin în cele de factură tehnică. Deși orientată cu precădere spre rezultatele autorului, lucrarea dă totuși imaginea fidelă și destul de completă a stării de lucruri actuale în acest domeniu, în care dificultățile cercetării sînt enorme.

Cartea este împărțită în opt capitole, dintre care unul cu caracter introductiv. Pentru citirea ei, sînt necesare cunoștințe de teoria elasticității (de pildă, în limitele cărții elementare a lui Filonenko-Borodici) precum și cunoștințe de teoria funcțiilor speciale, — în primul rînd, funcții sferice, funcții Lamé și funcții Bessel.

Primul capitol, „Ecuatiile fundamentale ale teoriei matematice a elasticității”, reface teoria elementară (lineară) a tensiunilor și deformațiilor cu ajutorul aparatului extrem de comod al reprezentării diadice a tensorilor afini ortogonali bivalenți. Atrage atenția transcrierea invariantă a sistemului complet de ecuații al elasticității, (fără utilizarea calculului tensorial ca atare, ci folosind tot reprezentarea diadică, aparat de calcul deplin adecuat problemei, și mult mai simplu de pildă decît cel dat, cu un scop analog, în cartea de „Calcul vectorial” a lui Kocin, studiul funcțiilor de tensiune (punîndu-se accentul pe reprezentarea lui Papkovici, care va sta la baza întregii cărți), și problema soluțiilor particulare pentru ecuații cu membru drept potențial (caz particular important și nebanal: tensiunile de temperatură).

În paragrafele 1—3 ale Capitolului al II-lea „Mediul elastic nemărginit și semispațiul elastic” se încearcă o sistematizare a soluțiilor cu singularități. Remarcăm că această sistematizare, urmărind o cît mai bună apropiere de clasificarea analogă din hidrodinamică, nu a dat deocamdată roade nici în cartea lui Lurie. Cauza acestui relativ insucces pare să rezide în lipsa unui sens fizic precis al soluțiilor cu singularități: excepție face singularitatea corespunzătoare forței concentrate, singura de altfel utilizată dela Lord Kelvin încoace.

Foarte sugestivă și completă ni se pare folosirea perseverentă a reprezentării lui Papkovici pentru studiul problemei semispațiului supus la sarcină distribuită (atît normală cît și tangențială). Credem că reprezentarea lui Trefftz, care a dominat pînă acum în problema semispațiului, trebuie trecută de aci încolo pe planul al doilea.

Potențialii lui Hertz, cît și formulele clasice ale lui Hertz pentru deplasări în cazul sarcinei normale, apar pe o cale extrem de simplă și de firească (fără a mai face trebuincioasă verificarea faptului că soluția satisface condițiile la limită impuse, așa cum se procedează în cazul suprapunerii de soluții cu singularități), iar problema sarcinei tangențiale se rezolvă în mod cu totul analog (compară § 5 cu § 8).

Citeva exemple concrete dau o idee despre dificultatea calculării acestor potențiali, chiar în cazuri simple de distribuție a sarcinei. Două din aceste cazuri pregătesc studiul problemei ștanței rigide, din Cap. al V-lea.

Merită încă atenție soluția extrem de simplă a problemei forței concentrate într-un punct oarecare al semispațiului, cu ajutorul metodei lui Somigliana (metoda imaginilor — frecvent folosită în hidrodinamică).

Cap. al III-lea și al IV-lea, legate între ele, tratează problema „Echilibrului stratului elastic” și a „Echilibrului plăcii groase”. Remarcăm aci în primul rînd, metoda simbolică de rezolvare a ecuațiilor lui Lamé pentru un domeniu $-h \leq z \leq +h$, expusă în §§ 2 și 3 ale Cap. III, care conduce la o foarte utilă reprezentare a soluțiilor prin funcții de tensiune. E vorba aci în fond, de a se căuta soluțiile ecuațiilor Lamé sub forma unor dezvoltări (formale) în serie după puterile lui z — idee a cărei origine se găsește într-o cercetare a lui Michell și care e pe larg dezvoltată (într-o formă rudimentară, ce-i drept) în tratatul lui Love, relativ la problema plăcilor groase. Ni se pare că posibilitățile acestei metode ar merita să fie încercate și în alte probleme.

Două cazuri particulare importante rețin atenția :

1. Cazul în care sarcina distribuită pe frontiera stratului satisface o ecuație poliarmonică (soluția obținându-se sub formă compactă), și

— cazul în care ea satisface ecuația oscilațiilor libere.

Convergența soluțiilor, căpătate sub formă de serii, poate fi ameliorată printr-un ingenios procedeu de separare a părții lent convergente (vezi § 5), cu ajutorul soluțiilor deja cunoscute pentru semispațiu.

Rezultatele relative la stratul elastic sînt aplicate la studiul problemei plăcilor groase din Cap. IV. Accentul cade aci pe găsirea unor soluții (numite de autor „omogene”) care să lase planele $z = \pm h$ libere de tensiuni, și să permită satisfacerea — cel puțin în medie — a condițiilor pe suprafața laterală — în timp ce soluțiile ne-omogene asigură respectarea la condițiilor limită pentru $z = \pm h$. Calculele sînt relativ simple, datorită faptului că soluțiile omogene corespund unor funcții de tensiuni biarmonice.

O atenție deosebită se dă în acest capitol probleme plăcii circulare groase cu diferite condiții la limită, problemei tensiunilor de temperatură, și de aci problemei dislocației pentru plăci cu suprafață mediană dublu — conexă.

Formulele și rezultatele obținute se compară sistematic cu rezultatele analoage din teoria plăcilor subțiri.

Capitolul V, consacrat „*Problemelor de contact în spațiu*”, reia tematica anunțată în capitolul II, pornind de la dorința de a se evita calcularea, atît de dificilă din punct de vedere practic, a potențialilor lui Hertz (un potențial de simplu strat și un potențial logaritm, de densitate egală cu presiunea pe frontiera semispațiului).

Pentru aceasta, Lurie încearcă să construiască direct acești potențiali, căpătînd abia mai apoi, printr-un proces de derivare și trecere la limită (teorema saltului pentru derivata normală a potențialului de simplu strat) densitatea corespunzătoare.

În acest scop, el rezolvă problema exterioară și problema interioară a lui Dirichlet pentru o suprafață închisă dată, și face apoi ca această suprafață să degenereze într-o suprafață — limită plană. Soluția, căutată sub forma unui potențial de simplu strat, se obține efectiv în cazul în care suprafața considerată aparține unei familii de elipsoizi (caz particular : elipsoid de rotație), ceea ce conduce la diverse probleme de contact pentru ștanța cu bază (plană sau nu) de secțiune eliptică (sau circulară) acționată excentric sau nu.

De aci se obține aproape imediat cazul problemei contactului a două corpuri elastice.

Să remarcăm că în cazul clasic (vezi de exemplu cunoscuta monografie a lui Ștaerman „*Problema de contact*”), nu numai că găsirea potențialilor e dificilă pentru domeniul de contact dar în afara acestui domeniu calculul nici nu poate fi — deocamdată — dus pînă la capăt.

De aceea, se pare că punctul de vedere a lui Lurie trebuie să înlocuiască pe cel clasic, cu originea încă în articolul din 1882 al lui Hertz.

Capitolele VI și VIII sînt consacrate problemei sferei elastice : capitolul VI tratează despre „*Deformația sferei elastice simetric încărcate*” iar capit. VIII despre „*Problema generală a echilibrului sferei elastice*”.

Remarcabilă este — ca și în problema semispațiului, — utilizarea sistematică a reprezentării lui Papkovič, în locul celei a lui Boussinesq, socotită pînă acum drept cea mai potrivită pentru problema sferei. Ori, se dovedește că reprezentarea lui Papkovič permite scrierea efectivă a soluției nu numai în prima, ci și într-a doua problemă fundamentală, fără nici un fel de operație de integrare ! (se înțelege, cu excepția integralelor ce trebuiesc calculate pentru a desvolta datele de pe frontieră în serie de funcții sferice).

Această tehnică conduce, în cazul datelor în deplasări, la soluția lui Kelvin ; în cazul datelor în tensiuni, se obțin rezultate mult mai simple, mai generale, și mai ușor de explicat, decît cu ajutorul metodelor anterioare (pentru comparație, vezi aceeași problemă în articolul clasic al lui Trefftz, din *Hanbuch der Physik*, 1928).

Remarcăm și faptul că acest procedeu (bazat în definitiv pe alegerea convenabilă a celei de a patra din funcțiile armonice ale lui Papkovič, așa cum s-a făcut și în problema semispațiului) permite rezolvarea explicită atît a problemei interioare, a celei exterioare, cît și a problemei lui Lamé generalizate : problema domeniului mărginit de două sfere concentrice (ceea ce cuprinde cazul pinzei sferice groase !).

În problema simetrică (se studiază numai cazul datelor în tensiuni) autorul reușește, ca și în cazul stratului elastic, să izoleze în soluție o componentă lent convergentă și s-o exprime sub forma unei integrale definite (vezi Cap. VI, § 6).

Printre exemple, un loc deosebit îl ocupă importanta problemă a sferei supuse acțiunii unor sarcini concentrate pe frontieră (repartizate simetric, sau nu).

În fine, Cap. VII tratează problema „*Deformației cilindrului circular sub sarcină simetrică*”. Aparatul de calcul și punctul de vedere utilizat e înrudit în chip firesc cu cel din cap. VI. Soluția lui Papkovič apare și aci pe primul plan. Atenția autorului merge în primul rînd

spre problema cilindrului încărcat pe suprafața laterală după o lege sinusoidală (vezi § 4) — de unde se trece la cazul unei sarcini oarecare dezvoltate în serie Fourier, și al unei sarcini distribuite pe un cerc (atât pentru sarcină normală cât și pentru sarcină tangențială). Dificultățile de calcul par să devină insurmontabile în cazul domeniului cuprins între doi cilindri co-axiali.

Înainte de a încheia, vom nota în fruntea deosebitelor calități ale acestei cărți, nivelul ei matematic înalt, îmbinat cu o expunere extrem de limpede și de accesibilă. Autorul ei a dovedit încăodată forța metodelor matematice în problemele mecanicii și a dat o lucrare ce se deosebește în chip avantajos de numeroasele cărți de Teoria elasticității, care se rezumă la un aparat teoretic rudimentar și învechit, și nu pot, cum e firesc, să abordeze probleme de un anumit grad de dificultate.

Regretăm totuși absența din carte a unei teorii a funcției lui Green pentru ecuațiile Lamé, teorie schițată la finele secolului trecut și lăsată de atunci în nemeritată uitare, teorie care ar fi trebuit să-și găsească locul într-o astfel de lucrare. Deasemeni, regretăm absența fie și a unei încercări de tratare cât de cât sistematică a problemei mixte.

Bogăția extremă a materialului, rezultatele efective, duse pînă la capăt, utilizarea abilă a aparatului teoriei funcțiilor speciale în această carte, pun încă odată o problemă care pare să fie una din problemele grele, neatacate încă, ale teoriei tridimensionale a elasticității: problema transferului soluțiilor deja existente pentru domenii canonice de tipul semispațiului și al sferei, la studiul altor domenii, de structură mai puțin simplă.

În concluzie, considerăm utilizarea sistematică a soluției lui Papkovici (utilizare de spectaculos succes în problema sferei), metoda simbolică de rezolvare a ecuațiilor Lamé, și construirea directă a potențialilor lui Hertz în problema contactului, drept contribuții de principiu ale lui Lurie la studiul problemelor tridimensionale ale elasticității — contribuții care, fiecare în parte, sînt departe de a fi epuizate în monografia recenzată, și deschid noi perspective cercetării.

Recomandăm cu căldură lectura și utilizarea acestei cărți, atât celor ce lucrează în teoria mediului continuu pe linia aplicațiilor tehnice, cât și teoreticienilor, deoarece metodele preconizate în cuprinsul ei se cer a fi și aplicate, și dezvoltate.

Liviu Solomon

ANALELE UNIVERSITĂȚII C. I. PARHON

Seria Științelor Naturii

Anul VI* Nr. 14 X 1957

Intr. Poligr. nr. 3. — București R.P.R.



